

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор
Т.А. Хагуров
подпись
« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.01 «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ
(ИНЖЕНЕРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ)»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.01 «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ (ИНЖЕНЕРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

А.П. Савченко,

доцент, к.ф-м.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


ПОДПИСЬ

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений (инженерное направление)» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 8 «16» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой

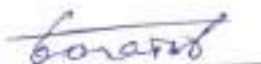
К.А. Лебедев

фамилия, инициалы


ПОДПИСЬ

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 5 «18» апреля 2024 г.

Председатель УМК факультета Н.М. Богатов


ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель – сформировать профессиональные компетенции в области теоретических основ и закономерностей построения и функционирования систем, их системного анализа, а также освоение подходов и методов количественно обоснованного принятия решений.

1.2 Задачи дисциплины

- 1) изучение принципов теории систем;
- 2) овладение способами классификации систем;
- 3) развитие навыков системного моделирования;
- 4) познание способов принятия решений в сложных системах.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений (по отраслям)» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Для освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» студенты используют компетенции, сформированные в процессе изучения таких дисциплин как «Математика», «Информационные технологии и компьютерное моделирование».

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» представляет собою основание, на котором базируется изучение таких дисциплин как «Креативное мышление и алгоритмы решения нестандартных задач», «Управление инновационными проектами», «Системы искусственного интеллекта». Освоение дисциплины «Системный анализ и принятие решений» предваряет прохождение производственной практики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных компетенций (УК-1)

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1.	УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	основные методы научно-исследовательской деятельности	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице
(для студентов ОФО)

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		30	30			
Занятия лекционного типа		14	14			
Лабораторные занятия		-	-			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		16	16			
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		41,8	41,8			
Проработка учебного (теоретического) материала		29,8	29,8			
Подготовка к текущему контролю		12	12			
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	30,2	30,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Принципы теории систем и системная парадигма	10	2	2	-	6
2.	Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	12	2	3	-	7
3.	Этапы системного анализа	12	3	2	-	7
4.	Информационное обеспечение системного анализа	13	2	3	-	8
5.	Системное моделирование	12	3	3	-	6
6.	Принятие решений в сложных системах	12,8	2	3	-	7,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	71,8	14	16		41,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Принципы теории систем и системная парадигма	История развития теории систем. Вклад Л. Берталанти, Н. Винера, У. Эшби, Дж. Ван Гига. Разработка математических основ теории систем в работах отечественных и зарубежных авторов. Основные понятия: системный анализ, общая теория систем, системных подход, системология. Системный анализ как техника инструмент изучения и моделирования сложных объектов. Основные идеи системного анализа: приоритет целей и функций, учет влияния внешних систем, сопоставление результатов и ресурсов, учет последствий решения. Системный подход как методология управления сложными системами. Сравнение методологий: улучшение систем и системное проектирование. Аналитический и программно-целевой методы. Основные принципы системного подхода к решению практических задач.	Устный опрос
2.	Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	Подходы к определению системы. Способы описания и характерные признаки систем. Классификация систем. Элементы и подсистемы. Установление границ системы. Цели и задачи системы. Структура системы. Свойства систем: структурные, динамические. Инерционность систем. Двойственность свойств сложных систем. Оценка свойств систем. Сложность систем. Особенности сложных систем. Проблема анализа сложной системы. Алгоритм анализа. Декомпозиция систем: генерирование и отбор вариантов решений. Построение дерева целей. Алгоритм декомпозиции. Применение морфологического анализа при построении декомпозиционного дерева. Агрегирование систем.	Устный опрос
3.	Этапы системного анализа	Разработки методики системного анализа. Формулировка проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Разработка алгоритма проведения системного анализа. Реализация результатов системных исследований. Применение методов системного анализа к исследованию социальных и экономических систем. Применение методов системного анализа в управлении. Системный анализ управления проектами. Перспективы развития системного анализа.	Устный опрос

4.	Информационное обеспечение системного анализа	Роль информации в решении системных проблем. Тип информационной среды: определенность, риск, неопределенность, нечеткость. Количество информации как мера организованности системы и мера уменьшения разнообразия. Влияние информации на живучесть системы. Факторы, которые необходимо учитывать при проведении изменений в системе. Оптимальное дозирование управляющих воздействий. Закон необходимости разнообразия У. Эшби.	Устный опрос
5.	Системное моделирование	Моделирование как способ существования сознания. Роль моделирования в исследовании систем. Общие свойства моделей. Типы моделей. Соотношение эксперимента и модели. Теоретико-множественные отношения как базис количественного описания моделей. Принципы отбора, используемые при моделировании на разных уровнях организации систем. Физические и критериальные ограничения. Механизмы поддержки равновесия в системах: энтропийный, гомеостатический, морфогенетический. Роль обратной связи и информации в поддержании стабильности систем. Моделирование поведения систем различных типов. Кибернетические системы.	Устный опрос
6.	Принятие решений в сложных системах	Основные понятия, характеризующие процесс принятия решений. Подходы к принятию решений. Структура процесса принятия решений. Формализация задачи принятия решений.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Принципы теории систем и системная парадигма	Математическое описание системы на языке теории множеств. Методы изучения структуры системы: топологический анализ, понятие покрытия (разбиения) и иерархии. Упрощение системы: построение разрешающих форм в системе с отношениями. Аксиоматический подход к понятию сложности систем. Методы поиска решения: метод полного перебора, метод неявного перебора, эвристический метод, методы поиска по состояниям, методы, основанные на логическом выводе.	Реферат

2.	Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	Способы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной: построение общего критерия, выделение главного критерия, использование пороговых критериев, введение меры расстояния в критериальном пространстве. Схемы свертки частных критериев: аддитивная, мультипликативная, максиминная свертки. Построение множества Парето. Принцип Парето. Принятие решений в системах с учетом воздействия внешней среды. Стратегия наихудшей реакции внешней среды. Стратегия равновесия Нэша. Компромиссные решения. Устойчивые решения. Взаимосвязь равновесных и эффективных решений. Решение задачи принятия решений на основе функции выбора.	Реферат
3.	Этапы системного анализа	Задача принятия решения в общей теории систем. Методы описания выбора (критериальный метод, бинарные отношения, функции выбора). Современные вычислительные методы теории принятия решений. Групповой выбор. Выбор в условиях неопределенности (игровые методы).	Реферат
4.	Информационное обеспечение системного анализа	Процесс построения модели принятия решений. Типы моделей принятия решений. Одноцелевые и многоцелевые принятия решений. Одноцелевые модели «прибыль -издержки» и «эффективность - затраты». Процедуры сравнения многомерных вариантов. Метод анализа иерархий. Метод Кли. Метод функции полезности. Метрическое и неметрическое шкалирование. Методы неметрического шкалирования: метод анализа размерностей, метод Черчмена-Акоффа. Примеры применения моделей к решению задач в транспортных системах.	Реферат
5.	Системное моделирование	Модели без управления. Оптимизационные системы. Модели анализа конфликтных ситуаций. Взаимосвязь модели структуры, модели программы и модели поведения. Методы описания поведения систем: структурно-параметрические, функционально-операторные, информационные, целевого управления.	Реферат
6.	Принятие решений в сложных системах	Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов. Типы критериев принятия решений в системах. Виды оценок, используемых при определении значений критериев. Меры информации, применяемые при различных типах исходов.	Реферат

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации аудиторной и самостоятельной работ, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.
3	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации для подготовки к практическим, семинарским и лабораторным занятиям, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, лабораторных работ, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическими занятиям, подготовка к лабораторным занятиям).

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же в формировании профессиональных компетенций. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле. Студенту в режиме самостоятельной работы рекомендуется изучение дополнительных видеолекций выдаваемых преподавателем.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме реферата и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Принципы теории систем и системная парадигма	УК-1 (уметь)	Устный опрос, реферат	Вопрос на зачету 1-3
2	Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем	УК-1 (знать)	Устный опрос, реферат	Вопрос на зачету 4-7
3	Этапы системного анализа	УК-1 (уметь)	Устный опрос, реферат	Вопрос на зачету 8-11
4	Информационное обеспечение системного анализа	УК-1 (владеть)	Устный опрос, реферат	Вопрос на зачету 12-15
5	Системное моделирование	УК-1 (знать, уметь владеть)	Устный опрос, реферат	Вопрос на зачету 28-30
6	Принятие решений в сложных системах	УК-1 (владеть)	Устный опрос, реферат	Вопрос на зачету 31-34

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает не в полном объеме методологию системного подхода	Знает не в полном объеме методологию системного подхода	Знает не в полном объеме методологию системного подхода
	Умеет в требуемых пределах решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления	Умеет квалифицированно решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления	Умеет на высоком научном уровне решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления
	Владеет некоторыми методами анализа и синтеза	Владеет свободно и большинством методами анализа и синтеза	Владеет свободно и всеми методами анализа и синтеза

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный список тем рефератов

1. Сценарный бизнес-контекст и архитектура моделирования.
2. Инструментарий моделирования процессов принятия решений.
3. Современные технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования информационных систем поддержки принятия решений.
4. Структурно целевой подход в принятии решений.
5. Основные методы коллективного принятия решений.
6. Управление бизнес-процессами.
7. Техничко-экономическое обоснование принятия решений.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы к зачету

1. Основы теории систем. Исторические этапы развития системологии. Возникновение и развитие системных идей.
2. Общее понятие системы, принцип иерархии системы, системный подход. Основные этапы исследования объектов экономики с позиций системного подхода. Системообразующие атрибуты.
3. Принципы классификации систем по: характеру взаимоотношений со средой, причинной обусловленности, степени подчиненности, отношению к времени, степени сложности.
4. Понятия: простые, сложные и большие системы, характерные особенности.
5. Требования к рассмотрению объекта, как системы. Возможность рассмотрения объектов производства и экономики, как системы.
6. Основные свойства систем. Свойства: целостности, разнообразия, связности, целенаправленности, устойчивости.
7. Основные свойства и понятия тектологии: неаддитивность, единство многообразия форм, бесконечность, иерархичность, непрерывность функционирования саморазвитие.
8. Основные свойства и понятия тектологии: окружающая среда, структура, уровень необходимого разнообразия, целенаправленность, управляемость, самоорганизация, принципиальная неопределенность развития.

9. Одиннадцать основных закономерностей функционирования систем. Общие определения и использование закономерностей при управлении деятельностью объекта экономики.

10. Закономерность перевода системы из одного качественного состояния в другое минимальным воздействием в критическую точку фазового перехода системы и ее использование в управлении экономической и хозяйственной деятельностью объекта экономики.

11. Закономерность наличия существенной зависимости потенциала системы от степени ее организованности или характера взаимодействия ее элементов и ее использование в управлении экономической и хозяйственной деятельностью объекта экономики.

12. Системная закономерность единства и борьбы противоположностей условия объединения противоположностей и разделения сложной системы на противоположности. Использование в управлении экономической и хозяйственной деятельностью объекта экономики. Четыре основных этапа эволюционном процессе смены одной противоположности на другую.

13. Закономерность причинно-следственных связей. Использование закономерности в управлении экономической и хозяйственной деятельностью.

14. Закономерность – стремления системы сохранить равновесие за счет противодействия внешнему возмущению. Использование закономерности в управлении экономической и хозяйственной деятельностью.

15. Закономерность «наименьших относительных сопротивлений или наиболее слабых мест в системе».

16. Закономерность «расхождения или рассогласование темпов жизни элементов системы».

17. Закономерность «проявления нестабильностей или кризисов системы когерентным взаимодействием с фоном этой системы».

18. Системогенетическая закономерность, или закономерность эволюции. Использование закономерности в управлении экономической и хозяйственной деятельностью.

19. Закономерность «островного эффекта». Использование закономерности в управлении экономической и хозяйственной деятельностью.

20. Закономерность «пирамиды». Использование закономерности в управлении экономической и хозяйственной деятельностью.

21. Основы системного подхода в управлении. Исторические этапы становления науки кибернетика.

22. Основные положения школы научного управления.

23. Основные положения классической школы управления.

24. Основные положения школы человеческих отношений в управлении.

25. Основные положения новой школы управления.

26. Основные положения школы управления на основе качества.

27. Управление с позиций процессного подхода. Процессы коммуникации основные функции.

28. Методология ситуационного подхода с позиций четырехшагового процесса.

29. Управление с позиций энтропийного подхода. Свойства энтропии.

30. Виды управления: прямое управление, управление с обратной связью, адаптивное управление.

31. Алгоритм управления, схема системы управления. Четыре основных вида воздействия на систему управления.

32. Структуры систем управления. Иерархические типы структур. Пирамидальная структура организации. Линейная организационная структура управления. Достоинства и недостатки.

33. Структуры систем управления. Матричная (программно – целевая) структура управления. Дивизионная структура управления.

34. Органические (адаптивные) структуры: бригадная (кросс – функциональная) структура, проектная структура управления.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных занятий. Студенты, у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

Для получения положительной оценки зачёта по итогам семестра необходимо минимум выполнение следующих условий: выполнение и успешная защита всех лабораторных работ, а так же посещение 80% лекционных и лабораторных занятий.

Решение о зачете принимается исходя из того, что студент должен был освоить теорию гораздо шире, нежели контролируют эти вопросы тестов, задачи, а так же конфигурирование сети, а экзаменатор руководствуется «положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в КубГУ».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей, умеет подтвердить теоретические положения примерами из практики.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не имеет представления о содержании программного материала, либо допускает существенные ошибки в изложении материала, не может подтвердить теоретические положения примерами.

Студент очной формы обучения к зачету должен выполнить и защитить все лабораторные работы.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Бородачёв, С.М. Теория принятия решений : учебное пособие / С.М. Бородачёв ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. О.И. Никонов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 124 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1196-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275740>

2. Харитонов, И.В. Основы теории принятия управленческих решений : учебник / И.В. Харитонов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Филиал в г. Коряжме Архангельской области. - Архангельск : САФУ, 2015. - 155 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01030-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436414>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

здоровья имеются издания в электронном виде в электронно–библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Белов, В.В. Повышение пертинентности поиска в современных информационных средах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Белов, А.А. Терехов, В.И. Чистякова. – М., 2012. – 158 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5118>.

2. Слива, М.В. Кроссплатформенный подход как средство унификации обучения программированию в различных операционных системах [Электронный ресурс] – М., 2012. – № 2. – С. 38–45. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/285607>.

3. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс] : учеб. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. – Лань, 2016. – 324 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81565>.

4. Архитектурные решения информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. / А.И. Водяхо [и др.]. – Лань, 2017. – 356 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96850>.

5. Мыльников, В.В. Вопросы проектирования и создания тренажеров машин и механизмов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно–математические и технические науки. – 2014. – № 2. – С. 141–152. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/291782>

6. Герценбергер, К.В. Среда визуального программирования для разработки параллельного программного обеспечения обработки изображений и сигналов [Электронный ресурс] / К.В. Герценбергер, А.А. Дюмин, П.С. Сорокоумов. // Программные продукты и системы. – Электрон. дан. – 2013. – № 2. – С. 207–212. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/290182>.

7. Гималтдинова, Я.М. Разработка предметно–ориентированного языка проектирования интеллектуальных порталов. [Электронный ресурс] / Я.М. Гималтдинова, А.О. Сухов. – Электрон. дан. // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2015. – № 4. – С. 78–83. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/297167>

8. Володина, Е.В. Разработка интерактивного WEB–приложения для решения математических задач с параметром с помощью динамической графики [Электронный ресурс] / Е.В. Володина, И.И. Ильина, Н.Н. Тимофеева. // Arctic Environmental Research. – Электрон. дан. – 2016. – № 1. – С. 97–103. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302400>.

9. Алгоритмы категорирования персональных данных для систем автоматизированного проектирования баз данных информационных систем [Электронный ресурс] / А.В. Благодаров [и др.]. – Электрон. дан. – Москва : Горячая линия–Телеком, 2013. – 116 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11827>.

10. Мезенцев, К.Н. Мультиагентное моделирование в среде NetLogo [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт–Петербург : Лань, 2015. – 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68458>.

11. Сотникова, О.П. Интернет–издание от А до Я: Руководство для веб–редактора. Учеб. пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва : Аспект Пресс, 2014. – 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68843>.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник СПбГУ. Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления
2. Инфокоммуникационные технологии
3. Информатика и образование
4. Информатика. Реферативный журнал. ВИНТИ
5. Информационное общество
6. Информационные ресурсы России

7. Информационные технологии
8. Компьютер Пресс
9. Мир ПК
10. Нейрокомпьютеры: разработка, применение
11. Открытые системы.СУБД
12. Прикладная информатика
13. Проблемы передачи информации
14. Программирование
15. Программные продукты и системы

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рефераты

Реферат предполагает осмысленное изложение содержания наиболее важного и интересного, с точки зрения автора, по предложенной теме. Объем около 20 страниц, традиционная трехчастная структура. Обязательно наличие библиографического списка, оформленного по ГОСТу.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1–1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2–3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому. Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Работа должна быть литературным языком.

Заключение. В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5– 2 страниц.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

- Проверка заданий и консультирование посредством электронной почты и популярных соц.сетей.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.
- Разбор готовых программных проектов на практических занятиях.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. Microsoft “Enrollment for Education Solutions” DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL; Microsoft Windows 10; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Visual Studio 2013 Professional.
2. Математический пакет MATLAB, номер лицензионного соглашения № №78-ОА/2009, бессрочно

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	<i>Лекционные занятия</i>	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 300, 114, 209, 201 корп. С.
2.	<i>Семинарские занятия</i>	Аудитория для проведения семинарских занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. 207, 212, 213 корп. С.
3.	<i>Групповые (индивидуальные) консультации</i>	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) занятий, оснащенная доской и комплектом учебной мебели. 212, 213, 207 корп. С.
4.	<i>Текущий контроль, промежуточная аттестация</i>	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 114, 212, 230 корп. С.
5.	<i>Самостоятельная работа</i>	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 208 корп. С.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.01 Системный анализ и принятие решений (инженерное направление)»
Направления 11.04.01 Радиотехника
Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.01 Системный анализ и принятие решений (инженерное направление)» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



И.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.01 Системный анализ и принятие решений (инженерное направление)»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.01 Системный анализ и принятие решений (инженерное направление)», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук

А.Ф. Скачков



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор
Т.А. Хагуров
подпись
« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.02 «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.02 «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Ж.Д. Дармилова,

профессор, док.экон.наук, профессор

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



Рабочая программа дисциплины «Управление проектами» утверждена на заседании кафедры мировой экономики и менеджмента протокол № 6 «17» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой

И.В. Шевченко

фамилия, инициалы



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета протокол № 10 «17» мая 2024 г.

Председатель УМК факультета Л.Н. Дробышевская



1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций и практических навыков в области управления проектами, в том числе в сфере управления ресурсами и командой проекта, в области анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом риска и неопределенности, а также применения проектного инструментария для оптимального решения профессиональных задач.

1.2 Задачи дисциплины

- формирование у обучающихся знаний по методологии управления проектами;
- овладение навыками постановки цели и определения задач для достижения поставленной цели;
- формирование у обучающихся знаний и умений по анализу и оценке способов решения профессиональных задач в соответствии с принципами проектной деятельности;
- освоение способов решения задач в условиях ограниченности ресурсов и сроков, оценки рисков на основе применения проектного инструментария.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.02 «Управление проектами» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Опирается на общеэкономические и управленческие дисциплины – «Системный анализ и принятие решений», «Технологии личностного роста», «Управление проектной деятельностью в профессиональной сфере». Знания, полученные в процессе освоения дисциплины, послужат базой для прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1 Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость	<u>Знает</u> теоретические основы постановки целей проекта. <u>Умеет</u> обосновать значимость и реализуемость проекта, находить способы решения профессиональных задач. <u>Владеет навыком</u> определения задач для достижения поставленной цели
УК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта и обеспечивает его выполнение в соответствии с установленными целями	<u>Знает</u> способы решения задач проекта. <u>Умеет</u> выбирать оптимальный способ решения задач. <u>Владеет навыком</u> применять проектный инструментарий для достижения целей проекта

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения		
			очная	очно-заочная	заочная
	4 семестр (часы)		2 семестр (часы)		
Контактная работа, в том числе:		30,2	30,2		
Аудиторные занятия (всего):		30	30		
занятия лекционного типа		14	14		
лабораторные занятия					
практические занятия		16	16		
семинарские занятия					
Иная контактная работа:		0,2	0,2		
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2		
Самостоятельная работа, в том числе:		41,8	41,8		
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		18,8	18,8		
Реферат/эссе (подготовка)		3	3		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)		20	20		
Подготовка к текущему контролю					
Контроль:		-	-		
Подготовка к экзамену		-	-		
Общая трудоемкость	час.	72	72		
	в том числе контактная работа	30,2	30,2		
	зач. ед.	2	2		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре (**очная форма обучения**)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Историческая эволюция управления проектами	9,8	2	2		5,8
	Зарождение и становление управления проектами. Современное состояние управления проектами. Профессиональные ассоциации в области управления проектами	9,8	2	2		5,8
2	Проектная и операционная деятельность. «Проективизация» бизнеса	24	4	4		16

	Управление проектной деятельностью. Проектный подход к ведению бизнеса	12	2	2		8
	Проектная деятельность в инновационном бизнесе	14	2	4		8
3	Функциональные области управления проектами	38	8	10		20
	Управление содержанием проекта. Управление проектом по временным параметрам. Управление коммуникациями проекта. Управление качеством проекта	14	4	4		6
	Управление закупками проекта. Управление человеческими ресурсами проекта. Управление конфликтами в проекте	10	2	2		6
	Управление рисками проекта. Управление стоимостью проекта. Информационные технологии управления проектами	14	2	4		8
	ИТОГО по разделам дисциплины	71,8	14	16		41,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Историческая эволюция управления проектами	Зарождение и становление управления проектами. Современное состояние управления проектами. Профессиональные ассоциации в области управления проектами	блиц-опрос
2.	Проектная и операционная деятельность. «Проективизация» бизнеса	Управление проектной деятельностью. Проектный подход к ведению бизнеса. Проектная деятельность в инновационном бизнесе	блиц-опрос
3.	Функциональные области управления проектами	Управление содержанием проекта. Управление проектом по временным параметрам. Управление коммуникациями проекта. Управление качеством проекта Управление закупками проекта. Управление человеческими ресурсами проекта. Управление конфликтами в проекте Управление рисками проекта. Управление стоимостью проекта. Информационные технологии управления проектами.	блиц-опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Историческая эволюция управления проектами	<u>Тема 1. Зарождение и становление управления проектами.</u> Исторические корни дисциплины управления проектами. Теоретические основы проектного управления. Этапы развития методов управления проектами. <u>Тема 2. Современное состояние управления проектами.</u> Анализ эволюции научных исследований по управлению проектами. Управление проектами в России. <u>Тема 3. Профессиональные ассоциации в области управления проектами.</u> Международная ассоциация управления проектами (IPMA). Ассоциация управления проектами COBHET. Институт управления проектами (PMI). Международной организацией по стандартизации – ISO. РОССТАНДАРТ.	Рефераты, эссе, решение задач, кейсов
2.	Проектная и операционная деятельность. «Проективизация» бизнеса	<u>Тема 4. Управление проектной деятельностью.</u> Проектная и операционная деятельность. «Проективизация» бизнеса. Функциональное управление. Управление инвестициями. Основные понятия управления проектами и программами. Классификация проектов. Методы управления проектами и программами. Организационные структуры и участники проекта. <u>Тема 5. Проектный подход к ведению бизнеса.</u> Проектное управление. Модель управленческой сложности проекта. <u>Тема 6. Проектная деятельность в инновационном бизнесе.</u> Инновационный бизнес. Инновационный проект. Инновационный риск. «Долина смерти».	Рефераты, эссе, решение задач, кейсов
3.	Функциональные области управления проектами	<u>Тема 7. Управление содержанием проекта.</u> Управление содержанием проекта как процесс. Иерархическая структура работ проекта. <u>Тема 8. Управление проектом по временным параметрам.</u> Управление сроками проекта. Получение информации о работах проекта. Базовые методы формирования и анализа расписания проекта. Оптимизация расписания проекта с ограниченными ресурсами. <u>Тема 9. Управление коммуникациями проекта.</u> Управление коммуникациями: основные понятия. Типы коммуникаций, классификации. Определение потребностей стейкхолдеров	Рефераты, эссе, решение задач, кейсов

	проекта в коммуникациях. Совещания как форма коммуникаций в проекте. Разработка плана коммуникаций и взаимодействий. <u>Тема 10. Управление качеством проекта.</u> Что такое качество. Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые к качеству. Управление качеством. Системный подход. Процесс управления качеством проекта. <u>Тема 11. Управление закупками проекта.</u> Что такое управление закупками проекта? Планирование закупок проекта. Выбор поставщика и заключение контрактов. Администрирование закупок. <u>Тема 12. Управление человеческими ресурсами проекта.</u> Определение управления человеческими ресурсами проекта. Распределение ролей в команде проекта. Мотивация участников проектной команды. Лидерство при управлении проектом. <u>Тема 13. Управление конфликтами в проекте.</u> Управление конфликтами как психологическая составляющая менеджмента. Понятие конфликта. Причины возникновения конфликтов в проектах. Оптимальность делового взаимодействия. Инвариантная (неизменная) часть любого конфликта. Жизненный цикл конфликта в проекте. Негативные и позитивные последствия конфликтов в проектах. Типы конфликтов в проектах. Психологическое посредничество. Практические методы управления конфликтами в проекте. Типы конфликтов в зависимости от причины их возникновения и примеры управления ими. Особенности восприятия и поведения в ситуации конфликта в условиях российской действительности. <u>Тема 14. Управление рисками проекта.</u> Риск и неопределенность в управлении проектами. Процессы управления рисками проекта. Идентификация рисков. Качественная оценка рисков. Количественная оценка рисков. Планирование мероприятий по управлению рисками. Мониторинг и управление рисками. <u>Тема 15. Управление стоимостью проекта.</u> Управление стоимостью проекта как процесс. Оценка стоимости проекта. Разработка смет проекта. Использование иерархической структуры работ для оценки проекта «снизу вверх». Разработка бюджета проекта. Метод освоенного объема. <u>Тема 16. Информационные технологии</u>	

	управления проектам. Архитектура и зрелость современных систем автоматизации. Исследование рынка систем автоматизации. Системы автоматизации на российском рынке.	

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной
1	Занятия лекционного и семинарского типа	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка эссе, рефератов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
3	Выполнение самостоятельной работы обучающихся	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Выполнение расчетно-графических заданий	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Стратегический менеджмент».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач и промежуточной аттестации в форме заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИУК-2.1 Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость	<u>Знает</u> теоретические основы постановки целей проекта. <u>Умеет</u> обосновать значимость и реализуемость проекта, находить способы решения профессиональных задач. <u>Владеет навыком</u> определения задач для достижения поставленной цели	Рефераты, эссе, решение задач, решение кейсов	зачет, вопрос № 1-6
2	ИУК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта и обеспечивает его выполнение в соответствии с установленными целями	<u>Знает</u> способы решения задач проекта. <u>Умеет</u> выбирать оптимальный способ решения задач. <u>Владеет навыком</u> применять проектный инструментарий для достижения целей проекта	Рефераты, эссе, решение задач, решение кейсов	7-25

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Реферат, эссе

Тематика рефератов и эссе

1. Методы проектного финансирования, применяемые в процессе управления проектами: акционерное, долгосрочное долговое, бюджетное, лизинговое.
 2. Специфика управления международными проектами в странах Европы, Америки, Восточного региона.
 3. Отраслевая специфика реализации инвестиционных проектов.
 4. Проблема цикличности в управлении проектом.
 5. Сущность и стоимостные параметры технико-экономического обоснования проекта.
 6. Проблема управления проектами на инвестиционной фазе его жизненного цикла.
 7. Современные методы календарного планирования.
 8. Объединение календарного и ресурсного планирования при разработке инвестиционного проекта.
 9. Построение интегрированного плана инвестиционного проекта.
 10. Современные автоматизированные средства организационного проектирования.
 11. Мировой опыт применения различных организационных структур управления проектами.
 12. Концепция, программа и бюджет маркетинга инвестиционного проекта.
 13. Задачи оценки коммерческой эффективности проекта и проблемы, возникающие на этом этапе.
 14. Методика оценки инвестиционной привлекательности проекта.
 15. Участники процесса проектного кредитования и специфика их взаимоотношений.
 16. Основные требования к проведению экологической экспертизы инвестиционных проектов.
-
17. Управление неприоритетными проектами.
 18. Ролевая структура проектной команды.
 19. Методы оптимизации прохождения различных стадий проектной команды.
 20. Роль лидера в работе проектной команды.
 21. Институциональные предпосылки и социально-экономические аспекты развития методологии управления проектами.
 22. Особенности управления нетрадиционными видами проектов.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

1. Понятие социально-экономической системы.
2. Классификация социально-экономических систем.
3. Обеспеченность систем разных типов базовыми экономическими ресурсами.
4. Взаимодействие систем разных типов.
5. Почему сосуществует так много моделей жизненного цикла организации, при том, что их авторы во многом повторяют один другого?
6. Почему моделей, описывающих ранние стадии организации больше, чем тех, которые рассматривают поздние стадии жизненного цикла?
7. Что помимо распада происходит с организацией, если кризис ее жизненного цикла удачно преодолеть не удалось?
8. Каковы макроэкономические детерминанты развития теории и практики управления проектами с новых методологических позиций?
9. Каковы тенденции развития инвестиционного проектирования в контексте стратегических планов развития экономики России?
10. Приведите альтернативные определения инвестиционного проекта и дайте их экономическую интерпретацию.
11. Что Вы понимаете под системным подходом к управлению инвестиционными проектами?

12. Перечислите и дайте экономическую интерпретацию системным функциям инвестиционного проекта в экономике.
13. В чем заключается системообразующая функция инвестиционных проектов?
14. В чем заключается проявление функции самоорганизации в рамках каждого отдельного инвестиционного проекта?
15. Почему инвестиционный проект относится к классу открытых систем?
16. Что называется ближним и дальним окружением проекта? Дайте их характеристику.
17. Что необходимо для снижения неопределенности внешней среды проекта?
18. Дайте определение проекта как временного предприятия. Каково экономическое содержание данного понятия и как оно учитывается в процессе управления проектом?
19. Как Вы понимаете уникальность инвестиционного проекта?
20. Как Вы понимаете «последовательную разработку» инвестиционного проекта?
21. Чем отличается проект от операционной деятельности?
22. Каковы признаки проекта как социально-экономической системы, которые должны учитываться в целях эффективного управления?
23. Как вы понимаете управление проектом как особую методологию?
24. Какие отличия имеет управление проектами как системный процесс от традиционного производственного управления?
25. Кто такой менеджер проекта и каковы его функции?
26. Какой подход называется "управление через проекты"?
27. Изложите подход и основные критерии классификации и систематизации проектов.
28. Что представляет собой инвестиционная программа и в чем состоит отличие управления ею от управления инвестиционным проектом?
29. Что такое офис управления проектом и каковы его функции?
30. В чем состоит разница между менеджерами проекта и офисом управления проектом?
31. В чем состоит проблема целеполагания в управлении проектом?
32. Дайте классификацию целей управления проектом.
33. Что такое «дерево целей» и каковы основные признаки декомпозиции целей?
34. Что такое «традиционная» и «прогрессивная» форма управления проектом?
35. Изложите суть кибернетического подхода к управлению проектом.
36. Охарактеризуйте основные этапы процесса управления проектом как итеративным процессом.
37. Каким требованиям должна отвечать информация, используемая в процессе управления проектом?
38. Какими данными необходимо располагать управляющей части для нормальной работы системы управления проектом?
39. Каковы основные фазы процесса управления проектом?
40. Дайте определение термина «Жизненный цикл инвестиционного проекта».
41. Охарактеризуйте основные подходы к структуризации жизненного цикла инвестиционного проекта.
42. Каким образом влияет на жизненный цикл отраслевая специфика реализации проектов?
43. Приведите примеры структуризации жизненного цикла инвестиционных проектов в разных сферах экономической деятельности.
44. Какие модели разработки жизненного цикла ИТ-проекта Вы знаете?
45. Раскройте содержание прединвестиционной фазы проектного цикла. Какие виды работ по управлению проектом выполняются в ходе ее осуществления?

46. Охарактеризуйте функции и объекты управления, связанные с инвестиционной фазой реализации проекта.
47. В чем заключается содержание и специфика эксплуатационной фазы реализации проекта?
48. Присутствует ли эксплуатационная фаза во всех проектах, вне зависимости от их экономического содержания и условий реализации?
49. Что может рассматриваться в качестве завершения инвестиционного проекта?
50. Что понимается под структуризацией проекта?
51. Перечислите и охарактеризуйте основные задачи структуризации.
52. Раскройте логику структуризации инвестиционного проекта.
53. В чем состоит сущность логико-структурного подхода к управлению проектами? Назовите его основные этапы.
54. Раскройте содержание и охарактеризуйте основные модели и методы структуризации.
55. В чем заключается преимущества и недостатки основных структур управления проектами в современных организациях?
56. Какие методы моделирования организационных структур управления проектами Вы знаете?
57. Что понимается под «сетевым планированием» проекта. Какие задачи решает сетевое планирование?
58. Раскройте содержание основных принципов построения сетевых графиков проекта.
59. Дайте определение термина «критический путь» проекта.
60. Разработка проектной документации.
61. Планирование проекта.
62. Взаимосвязь миссии, целей, сценариев и стратегий развития проектного комплекса.
63. Методы генерирования проектных идей.
64. Основные причины (источники идей) проектов.
65. Задачи, решаемые в ходе оценки эффективности инвестиционных проектов.
66. Принципы оценки эффективности проектов. Структурный и содержательный аспект.
67. Виды эффективности инвестиционных проектов.
68. Понятие горизонта расчета.
69. Проблема дисконтирования. Выбор нормы дисконта.
70. Методы оценки коммерческой эффективности проектов.
71. Понятие денежного потока и его составляющих.
72. Составляющие потока реальных денег от различных видов деятельности по проекту.
73. Требования к расчету потоков реальных денег при составлении бизнес-плана проекта.
74. Обоснование правильного размера шага расчета при оценке потоков реальных денег.
75. Расчет показателей коммерческой эффективности проекта в терминах потоков реальных денег.
76. Приведите пример развития традиционной методологии оценки инвестиционных проектов (на примере IRR).
77. Приведите пример развития традиционной методологии оценки инвестиционных проектов (на примере капитального и операционного денежного потока).
78. Что такое профиль NPV? Приведите методику его расчета.
79. Что такое MGR? Приведите методику его расчета.

80. Сформулируйте преимущества и недостатки существующих подходов к оценке эффективности проектов.
81. Изложите методы оценки коммерческой эффективности инвестиционных проектов в терминах «потока реальных денег».
82. Перечислите показатели и дайте анализ методов оценки бюджетной эффективности инвестиционного проекта.
83. Перечислите показатели и дайте анализ методов расчета экономической эффективности инвестиционных проектов.
84. В чем заключается главная специфика оценки эффективности инвестиционных проектов инновационной направленности?
85. Перечислите и дайте краткую характеристику существующих методических подходов к определению размера инвестиций для развития инновационной деятельности.
86. Приведите и дайте экономическую интерпретацию схемы принятия решения, связанного с оценкой эффективности и отбором для финансирования инновационного проекта.
87. Приведите методику обоснования размеров прямых и сопряженных инвестиций в инновационный проект.
88. Приведите методику расчета различных видов затрат, связанных с реализацией инновационного проекта.
89. Опишите экономико-математическую постановку задачи обеспечения сбалансированности программы научно-технического развития с потребным размером инвестиций и ресурсными возможностями региона (предприятия).
90. В чем состоит главная специфика оценки эффективности проектов в сфере малого бизнеса?
91. Опишите и дайте анализ методики расчета нормативной рентабельности совокупных активов по чистой прибыли от инвестиционного проекта для малого предприятия.
92. Опишите два случая определения оптимального соотношения собственного и заемного капитала малого предприятия, реализующего инвестиционный проект.
93. Приведите пример влияния оптимизации структуры совокупных пассивов на конечную эффективность инвестиционного проекта малого предприятия.
94. В чем состоит главная специфика оценки эффективности проектов в социальной сфере?
95. Какова проблема учета затрат, связанных с реализацией инвестиционного проекта социальной направленности?
96. Какова проблема оценки результатов, связанных с реализацией инвестиционного проекта социальной направленности?
97. В чем состоит проблема ценообразования в инвестиционном проекте социальной направленности?
98. Чем отличаются понятия «риска» и «неопределенности» в управлении проектом?
99. Чем вызваны риск и неопределенность в проектной деятельности?
100. Какие виды рисков вы знаете? Чем обусловлен многокритериальный подход к типологии проектных рисков?
101. Назовите и охарактеризуйте основные подходы к анализу проектных рисков.
102. Что является результатом качественного анализа проектных рисков?
103. Раскройте содержание основных методов количественной оценки рисков.
104. В чем заключается суть имитационного моделирования рисков на базе метода «Монте Карло»?
105. Какие способы снижения проектных рисков Вы знаете? Дайте сравнительный анализ методов снижения проектных рисков.
106. Раскройте суть концепции управления рисками инвестиционного проекта.
107. Перечислите основные этапы управления рисками проекта.

108. Виды ресурсов и запасов.
109. Правовое регулирование закупок и поставок.
110. Планирование поставок проектных ресурсов.
111. Модели управления запасами. Оптимизация размера запаса.
112. Организационные формы закупок.
113. Параметры системы управления запасами: расчет основных показателей.
114. Основные требования к управлению закупками и поставками.
115. Новые методы управления материально-техническим обеспечением проекта.
116. Структура логистической системы проекта.
117. Какие условия и факторы оказывают влияние на эффективность работы проектной команды?
118. Какими признаками характеризуется эффективная команда проекта?
119. Что понимается под термином «групповая сплоченность»? Какова роль сплоченности в работе команды проекта?
120. Перечислите основные меры по поддержке изменений в организации при реализации проектов.
121. Какие стадии проходит команда проекта в ходе своей деятельности?
122. Существуют ли способы сокращения продолжительности неконструктивных стадий развития команды проекта?
123. Какие вопросы должны быть решены для организации эффективной работы команды проекта?
124. Каким образом можно оценить эффективность работы команды проекта?
125. Влияет ли организационная культура компании, в рамках которой реализуется проект, на эффективность работы проектной команды?
126. С помощью каких средств возможно формирование уникального облика команды проекта?
127. Каковы основные цели и задачи применения информационных технологий управления проектами?
128. Назовите основные предпосылки развития информационных технологий управления проектами.
129. Для каких проектов целесообразно применять информационные технологии управления?
130. Что понимается под информационно-управляющими системами разработки и реализации проектов?
131. Охарактеризуйте специфику управления проектами на различных уровнях иерархии.
132. Как можно оценить эффективность применения информационных технологий управления инвестиционными проектами?
133. Что понимается под офисом инвестиционного проекта?
134. Какие типы проектных офисов Вы знаете?
135. Охарактеризуйте возможности применения информационных технологий на разных стадиях жизненного цикла инвестиционного проекта.
136. Перечислите основные компоненты и этапы внедрения информационных технологий управления проектами.
137. Какие сложности возникают у проектных менеджеров при внедрении информационных технологий управления проектами? С помощью каких инструментов возможно сокращение их негативного воздействия?
138. Назовите основные критерии для выбора программного обеспечения проектного менеджмента.
139. Проведите сравнительный анализ современных программных пакетов управления инвестиционными проектами.

140. Возможно ли установление соответствия между характеристиками программных продуктов управления проектами и стадиями жизненного цикла инвестиционного проекта?

141. Что включает в себя инфокоммуникационное обеспечение офиса инвестиционного проекта?

142. Какую роль в управлении проектами играет сеть Интернет?

143. Оказывает ли специфика инвестиционного проекта воздействие на выбор соответствующего программного обеспечения? В случае положительного ответа, какие проектные характеристики должны учитываться в первую очередь?

Практическое задание

1. Определите границы и выделите возможные фазы жизненного цикла (с учетом контрольных точек) следующих проектов:

- проект разработки информационной системы коммерческого банка;
- проект запуска новой технологической линии по производству легковых автомобилей;
- проект строительства электростанции;
- проект строительства нового завода по производству;
- проект изменения организационной структуры коммерческой компании;

2. Предложите механизмы и инструменты снижения потерь ресурсов, в том числе и информационных, а также сокращения искажений и потери сведений при переходе от одной стадии жизненного цикла проекта к другой.

Практическое задание

1. Проанализировать проект со следующими характеристиками (млн.руб):

-130 40 50 60 55

и принять решение о целесообразности инвестирования средств при условии, что цена капитала принимает следующие значения:

- а) составляет 15% и не изменяется на протяжении реализации проекта;
- б) меняется по годам следующим образом: 15% 17% 19% 21%.

2. Компания рассматривает целесообразность принятия проекта со следующим денежным потоком (млн. руб.): - 280 180 190 100 150 50.

Цена капитала составляет 14%. Как правило, проекты со сроком погашения, превышающим 4 года, не принимаются. Сделать анализ инвестиционных проектов с помощью критериев обыкновенного и дисконтированного сроков окупаемости.

3. Провести анализ инвестиционного проекта с помощью критериев обыкновенного и дисконтированного сроков окупаемости, используя следующие данные о потоке денежных средств (млн. руб):

- 190 70 10 110 80.

Цена капитала составляет 15%.

4. Требуется рассчитать значение показателей NPV, IRR, срока окупаемости и сделать вывод о целесообразности принятия проекта, рассчитанного на 3 года, требующего инвестиций в размере 20 млн. руб. и имеющего предполагаемые поступления в размере 6 млн. руб., 8 млн. руб., 14 млн. руб., 10 млн. руб. Цена авансированного капитала (r) – 19%.

5. Стоимость производственной линии составляет 14 млн. \$ (долл.); срок эксплуатации которой составляет 4 лет; износ на оборудование начисляется по методу прямолинейной амортизации, т.е. 25 % годовых; ликвидационная стоимость оборудования будет достаточна для покрытия расходов, связанных с демонтажем линии. Выручка от

реализации продукции прогнозируется по годам в следующих объемах (тыс. долл): 10 000, 11 000, 12000, 11 000, 8 000. Текущие расходы по годам оцениваются следующим образом: 4000 тыс. долл. в первый год эксплуатации линии с последующим ежегодным ростом их на 3%. Ставка налога на прибыль составляет 30%. Цена авансированного капитала – 19%. Организация считает целесообразным участвовать в проектах со сроком окупаемости не более 5 лет. Оцените, целесообразен ли данный проект к реализации? (для этого необходимо рассчитать чистый приведенный эффект, индекс рентабельности, внутреннюю норму прибыли, срок окупаемости).

6. Проанализируйте (по IRR и NPV) два альтернативных проекта, если цена капитала компании составляет 10%, используя исходные данные:

Таблица – Анализ проектов с различающимися по величине денежными потоками (тыс.руб.)

	Величина инвестиций	Денежный поток	
		1 -й	2 – й
A	250	150	700
B	15 000	5 000	19 000

Практическое задание

1. Идентифицируйте потенциальные риски реализации следующих проектов:

А) проект строительства нового торгово-развлекательного комплекса в «спальном» районе крупного города;

Б) проект запуска новой линии по производству детского питания;

В) проект издания комплекса учебной литературы для студентов экономических специальностей;

Г) проект создания консалтингового бизнеса в небольшом городе;

Д) проект информатизации деятельности федерального вуза.

2. Определите способы снижения выделенных рисков для перечисленных в задании 1 проектов.

Деловая игра «Структуризация инвестиционного проекта: сетевое планирование проекта».

Проводится в несколько этапов:

1. Получение обучающимися задания на самостоятельную работу в группах после лекции о моделях структуризации.

2. Самостоятельная дополнительная подготовка по вопросам подходов и методов построения сетевых графиков.

3. Выполнение задания по группам

4. Аудиторная работа по результатам самостоятельной работы в группах.

Фактически группа разбивается на подгруппы численностью 3-4 человека. На основе применения методов генерирования идей формируется инвестиционный замысел инвестиционного проекта. После предварительной экспертизы проекта и принятия решения о его реализации применяются методы сетевого планирования и осуществляется построение сетевого графика, определение критического пути проекта, а также рассчитываются резервы времени по выполнению основных проектных работ.

Деловая игра «Съемки художественного фильма»

Игра нацелена на закрепление практических навыков формирования команды проекта, структуризации проектных работ и группового достижения результатов проекта. Один участник назначается на роль продюсера фильма. Его задача состоит в том, чтобы запустить в производство и выпустить на экраны фильм (организовать какую-либо сценку, инсценировку). Функции продюсера ограничиваются управленческой

деятельностью: выбором из участников режиссера, постановкой перед ним задачи в общих чертах: снять интересный фильм, задействовать хорошего сценариста, хороших актеров, композиторов и т.д. На игру отводится время в пределах 15 минут. Незадействованные участники должны оценить фильм по 5-балльной оценке. Возможно создание нескольких фильмов при значительном количестве участников игры и их «конкурсный показ на кинофестивале». После просмотра проводится обсуждение игры по вопросам: насколько верный выбор сделал продюсер, согласны ли участники с отведенными им ролями, каким образом стоило проводить отбор участников и как структурировать работы по проекту, что получилось, а что- нет.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Понятие социально-экономической системы.
2. Системный подход к управлению инвестиционными проектами.
3. Ближнее и дальнее окружение проекта.
4. Целеполагание в управлении проектом.
5. Классификация целей управления проектом.
6. Дерево целей и основные признаки декомпозиции целей.
7. Формы управления проектами.
8. Основные фазы процесса управления проектом.
9. Жизненный цикл инвестиционного проекта.
10. Структуризация жизненного цикла инвестиционного проекта.
11. Прединвестиционная фаза проектного цикла.
12. Инвестиционная фаза реализации проекта.
13. Эксплуатационная фаза реализации проекта.
14. Завершение инвестиционного проекта.
15. Структуризация проекта.
16. Сетевое планирование проекта.
17. Планирование проекта.
18. Оценка эффективности инвестиционных проектов.
19. Риск и неопределенность в управлении проектом.
20. Управление ресурсами и запасами проекта.
21. Модели управления запасами. Оптимизация размера запаса.
22. Эффективность работы проектной команды.
23. Применение информационных технологий управления проектами.
24. Офисом инвестиционного проекта.
25. Инфокоммуникационное обеспечение офиса инвестиционного проекта.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
зачтено	студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основы стратегического управления, методы анализа и оценки рыночных возможностей; студент умеет обосновывать планы создания и развития новых направлений деятельности, применять инструменты стратегического анализа, допускает незначительные ошибки.
не зачтено	материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется в решении задач по анализу и оценке рыночных возможностей, обосновании планов развития новых направлений деятельности.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Киселев, А. А. Основы стратегического менеджмента и сущность стратегического планирования в организациях: учебник: [16+] / А. А. Киселев. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 336 с.: ил. табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599192>. – Библиогр.: с. 3312-316. – ISBN 978-5-4499-1339-5. – DOI 10.23681/599192. – Текст: электронный.

2. Лужнова, Н. В. Стратегическое маркетинговое управление: учебник / Н. В. Лужнова, О. М. Калиева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 289 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481776>. – ISBN 978-5-7410-1642-8. – Текст: электронный.

3. Ополченова, Е. В. Современный стратегический анализ: учебное пособие: [16+] / Е. В. Ополченова; Российская международная академия туризма. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Университетская книга, 2016. – 112 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575004>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-98699-187-0. – Текст: электронный.

4. Стратегический менеджмент: учебник: [16+] / П. А. Михненко, Т. А. Волкова, А. Л. Дрондин, А. В. Вегера; под ред. П. А. Михненко. – Москва: Университет Синергия, 2017. – 305 с.: ил, табл. – (Легкий учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455434>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4257-0277-7. – Текст: электронный.

5. Томпсон, А. А. Стратегический менеджмент: искусство разработки и реализации стратегии / А. А. Томпсон, А. Д. Стрикленд; ред. М. И. Соколова, Л. Г. Зайцев. – Москва: Юнити, 2015. – 577 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436856>. – ISBN 5-85173-059-5. – Текст: электронный.

5.2 Периодическая литература

1. Экономика и управление.
1. Экономические стратегии.
2. Стратегический менеджмент.
3. Маркетинг и маркетинговые исследования.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect www.sciencedirect.com
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
9. Springer Journals <https://link.springer.com/>
10. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
11. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
12. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
13. zbMath <https://zbmath.org/>
14. Nano Database <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .

7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся;
2. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям;
3. Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим/лабораторным) занятиям.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.213 А, 218 А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.02 Управление проектами»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.02 Управление проектами» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



И.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины

«Б1.О.02 Управление проектами»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.02 Управление проектами», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.03 «ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.03 «ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

К.М. Белокопытова,

доцент, к.п.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины «Психология профессиональной деятельности» утверждена на заседании кафедры социальной работы, психологии и педагогики высшего образования
протокол № 12 «9» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой

Чепелева Л.М.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета управления и психологии
протокол № 4 «22» апреля 2025 г.

Председатель УМК факультета Шлюбуль Е.Ю


подпись

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины - содействие становлению профессиональной компетентности магистра через развитие способности организовывать и руководить командой; определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; применять знания в области психологии при планировании профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины:

- научить магистров контролировать и оценивать эффективность деятельности других: развить навыки организации и координации взаимодействия между людьми; дать умения разрабатывать практические рекомендации по совершенствованию принципов формирования команды; владеть способами эффективной организации групповой работы;
- сформировать представление о направлениях и реализации профессиональной карьеры, возможностях и ограничениях в управлении своей карьерой, перспективах самореализации;
- содействовать овладению умениями оценивать профессиональные и личностные ресурсы и применять технологии личностного роста для построения стратегии личностного и профессионального развития на основе самооценки.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.О.03 Психология профессиональной деятельности» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИУК-3.1. Понимает и знает особенности формирования эффективной команды.	Знает: - подходы к определению понятия «команда»; - основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы. команды
	Умеет: - определять роли и ставить задачи для каждого участника команды
ИУК-3.2. Организует работу команды и обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	Знает: методы и технологии мониторинга командной работы; основы управления деятельностью в команде
	Умеет: организовывать команду
	Владеет: первоначальными навыками организации командной работы
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИУК-6.1. Определяет стимулы, мотивы и приоритеты собственной профессиональной деятельности и цели карьерного роста	Знает: психологические категории и теоретические основы особенностей профессиональной деятельности, профессионального развития, карьерного роста; методы диагностики и определения стимулов и мотивов профессионального развития; технологии построения целей (целеполагания) в профессиональном развитии.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет: приметь методы диагностики и определения стимулов и мотивов профессионального развития; приметь технологии построения целей в профессиональном развитии.
	Владеет: способностью определять стимулы, мотивы и приоритеты собственной профессиональной деятельности; навыками построения целей карьерного роста.
ИУК-6.2. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития на основе самооценки	Знает: психологические категории и теоретические основы личностного роста и личностного развития; основные подходы к определению стратегий личностного и профессионального развития; составляющие личностного и профессионального развития; основы формирования адекватной самооценки.
	Умеет: разрабатывать стратегии личностного и профессионального развития; применять методы диагностики уровня самооценки;
	Владеет: навыками планирования личностного и профессионального развития; способностью построения стратегий личностного и профессионального развития на основе самооценки.
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	
ИОПК-1.1. Умеет применять фундаментальные знания в области радиофизических методов исследований при решении научно-исследовательских задач	Знает: специфику профессиональной педагогической деятельности; технологии построения целей (целеполагания) в профессиональном развитии в педагогической деятельности
	Умеет: приметь технологии построения целей в профессиональном развитии педагогической деятельности
	Владеет: навыками планирования личностного и профессионального развития с учетом специфики педагогической деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		1 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	30,2	30,2			

Аудиторные занятия (всего):		30,0	30,0			
занятия лекционного типа		14	14			
лабораторные занятия						
практические занятия						
семинарские занятия		16	16			
Иная контактная работа:		0,2	0,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		41,8	41,8			
Реферат/эссе (подготовка)		12	12			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		21,8	21,8			
Подготовка к текущему контролю		8	8			
Контроль:						
Подготовка к зачету						
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	30,2	30,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 1 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основы психологии профессиональной деятельности	9	2	2		5
2.	Личность в пространстве профессиональной деятельности	9	2	2		5
3.	Профессиональное становление личности	12	2	2		6
4.	Психология трудовой мотивации личности	10	2	2		6
5.	Психология общения	9	2	2		5
6.	Управление конфликтами и стрессами в организации	9	2	2		5
7.	Самоменеджмент	9	2	2		5
8.	Командообразование	6,8		2		4,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	71,8	14	16		41,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля

	Основы психологии профессиональной деятельности	Понятие о психологии профессиональной деятельности. Современные подходы и принципы психологии профессиональной деятельности. Объект, предмет, функции и принципы психологии профессиональной деятельности. Классификация профессиональных деятельностей по типам: «человек- природа», «человек- техника», «человек-человек», «человек- знак», «человек – художественный образ». Профессиональная деятельность и ее составляющие. Содержательные компоненты профессии	Тз
	Личность в пространстве профессиональной деятельности	Психологические предпосылки деятельности специалиста. Особенности познавательных процессов и их значение в профессиональной деятельности. Темперамент и деятельность. Работоспособность и организация труда специалиста. Способности и их роль в профессиональной деятельности. Характер и деятельность. Роль самооценки в личностном и профессиональном развитии. Понятие самооценки и ее видов. Факторы, влияющие на становление и развитие самооценки. Условия формирования самооценки	Тз
	Профессиональное становление личности	Психологические основы профессионального становления личности. Психологические барьеры профессионального развития личности. Кризисы профессионального развития личности. Карьерное планирование. Понятие профессиональной карьеры и ее развитие. Управление карьерой. Профессиональная деформация и выгорание.	Тз
	Психология трудовой мотивации личности	Понятия мотива, мотивации. Стимулы и мотивы профессионального развития. Направленность и мотивация личности. Мотивация и эффективность деятельности.	Тз
	Психология общения	Общение и его функции. Структура и виды общения. Понятие о деловом общении. Профессиональное общение и взаимодействие. Коммуникативная компетентность специалиста. Коммуникативные барьеры.	Тз
	Управление конфликтами и стрессами в организации	Природа конфликта. Организационный конфликт. Типы конфликтов. Причины (источники возникновения) конфликтов. Методы разрешения конфликтов (управление конфликтами). Природа и причины стресса. Типичные симптомы стресса. Факторы, вызывающие стресс. Преодоление стрессов	Тз
	Самоменеджмент	Тайм-менеджмент как технология самоменеджмента. Поглотители времени. Способы борьбы с поглотителями. Эффективное планирование. Расстановка приоритетов. Технологии планирования личного времени (алгоритм жесткого планирования, интеллект – карты, эффективное конспектирование). Техники принятия решения. Техники контроля личного времени. Прокрастинация.	Тз

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
	Основы психологии профессиональной деятельности	Вопросы для обсуждения 1. Понятие о психологии профессиональной деятельности. Современные подходы и принципы психологии профессиональной деятельности. 2. Объект, предмет, функции и принципы психологии профессиональной деятельности. 3. Классификация профессиональных деятельностей по типам: «человек- природа», «человек- техника», «человек- человек», «человек- знак», «человек – художественный образ». 4. Профессиональная деятельность и ее составляющие.	Уо, Д, Пз, Э, Р

Личность в пространстве профессиональной деятельности	Вопросы для обсуждения 1. Психофизиологические предпосылки деятельности специалиста. 2. Особенности познавательных процессов и их значение в профессиональной деятельности. 3. Темперамент и деятельность. 4. Способности и их роль в профессиональной деятельности. Характер и деятельность. 5. Гендерные аспекты профессиональной деятельности 6. Роль самооценки в личностном и профессиональном развитии.	Уо, Д, Пз, Э, Р
Профессиональное становление личности	Вопросы для обсуждения 1. Психологические основы профессионального становления личности. 2. Психологические барьеры профессионального развития личности. 3. Кризисы профессионального развития личности Карьерное планирование. 4. Понятие профессиональной карьеры и ее развитие. Управление карьерой. 5. Профессиональная деформация и выгорание.	Уо, Д, Пз, Э, Р, Кс
Психология трудовой мотивации личности	Вопросы для обсуждения 1. Понятия мотива, мотивации. 2. Стимулы и мотивы профессионального развития. 3. Направленность и мотивация личности. 4. Мотивация и эффективность деятельности Деловая игра	Уо, Д, Пз, Э, Р, К, Ди
Психология общения	Вопросы для обсуждения 1. Общение и его функции. 2. Структура и виды общения. 3. Профессиональное общение и взаимодействие. 4. Коммуникативная компетентность специалиста. 5. Коммуникативные барьеры. 6. Значение эмоционального интеллекта в профессиональной деятельности	Уо, Д, Пз, Э, Р, К
Управление конфликтами и стрессами в организации	Вопросы для обсуждения 1. Природа конфликта. 2. Организационный конфликт. 3. Типы конфликтов. 4. Причины (источники возникновения) конфликтов. 5. Методы разрешения конфликтов (управление конфликтами). 6. Природа и причины стресса. 7. Типичные симптомы стресса. 8. Факторы, вызывающие стресс. 9. Преодоление стрессов	Уо, Д, Пз, Э, Р, Кс
Самоменеджмент	Вопросы для обсуждения 1. Тайм-менеджмент как технология самоменеджмента. Поглотители времени. 2. Способы борьбы с поглотителями. Эффективное планирование. 3. Технологии планирования личного времени (алгоритм жесткого планирования, интеллект – карты, эффективное конспектирование). 4. Техники принятия решения. 5. Техники контроля личного времени. 6. Прокрастинация.	Уо, Д, Пз, Э, Р, Т
Командообразование	Вопросы для обсуждения 1. Понятие команды. 2. Типология команд. Типология команд по функциональной принадлежности. Типология команд на основе их численности. 3. Социально-психологическая структура команды.	Уо, Д, Пз, Э, Р

		4. Формирование эффективных команд. Основные подходы к формированию команды: целеполагающий, межличностный, ролевой и проблемно-ориентированный. 5. Управление деятельностью в команде. Ценности и коммуникация в команде. 6. Принятие управленческих решений командами 7. Руководство и лидерство в команде. 8. Личностные характеристики лидера: профессионально-личностные качества лидера.	

Написание реферата (Р), эссе (Э), тестирование (Т), практические задания (Пз), Круглый стол (Кс), дискуссия (Дис), составление тезауруса (Тз), устный опрос (Уо), деловая игра (Ди), решение кейсовых ситуаций (К)

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрена учебным планом ОПОП.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Составление и ведение словаря понятий	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой социальной работы, психологии и педагогики высшего образования, протокол № 13 от 10 марта 2021 г.
2	Подготовка реферата	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой социальной работы, психологии и педагогики высшего образования, протокол № 13 от 10 марта 2021
3	Подготовка презентации по теме семинара	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой социальной работы, психологии и педагогики высшего образования, протокол № 13 от 10 марта 2021
4	Подготовка эссе	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой социальной работы, психологии и педагогики высшего образования, протокол № 13 от 10 марта 2021
5	Выполнение заданий	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой социальной работы, психологии и педагогики высшего образования, протокол № 13 от 10 марта 2021

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Психология профессиональной деятельности».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, ролевой игры, ситуационных задач* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИУК-3.1. Владеет принципами формирования эффективной команды.	Знает: - подходы к определению понятия «команда»; - основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы. команды	Опрос Составление тезауруса Эссе Реферат Дискуссия Практические задания Круглый стол	Вопрос на зачете 1-49 / тестирование
		Умеет: - определять роли и ставить задачи для каждого участника команды	Практические задания	
2	ИУК-3.2. Организует работу команды и обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и	Знает: методы и технологии мониторинга командной работы; основы управления деятельностью в команде	Опрос Составление тезауруса Эссе Реферат Дискуссия Практические задания Круглый стол	Вопрос на зачете 1-49 / тестирование

	своевременного реагирования на существенные отклонения.	Умеет: организовывать команду	Практические задания	
		Владеет: первоначальными навыками организации командной работы	Практические задания	
3	ИУК-6.1. Определяет стимулы, мотивы и приоритеты собственной профессиональной деятельности и цели карьерного роста	Знает: психологические категории и теоретические основы особенностей профессиональной деятельности, профессионального развития, карьерного роста; методы диагностики и определения стимулов и мотивов профессионального развития; технологии построения целей (целеполагания) в профессиональном развитии	Опрос Составление тезауруса Эссе Реферат Дискуссия Практические задания Круглый стол Решение кейсовых ситуаций	Вопрос на зачете 1-49 / тестирование
		Умеет: primet методы диагностики и определения стимулов и мотивов профессионального развития; primet технологии построения целей в профессиональном развитии.	Практические задания Решение кейсовых ситуаций	
		Владеет: способностью определять стимулы, мотивы и приоритеты собственной профессиональной деятельности; навыками построения целей карьерного роста.	Практические задания	
4	ИУК-6.2. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития на основе самооценки	Знает: психологические категории и теоретические основы личностного роста и личностного развития; основные подходы к определению стратегий личностного и профессионального развития; составляющие личностного и профессионального развития; основы формирования адекватной самооценки.	Опрос Составление тезауруса Эссе Реферат Дискуссия Практические задания Круглый стол	Вопрос на зачете 1-49 / тестирование

		Умеет: разрабатывать стратегии личностного и профессионального развития; применять методы диагностики уровня самооценки;	Практические задания	
		Владеет: навыками планирования личностного и профессионального развития; способностью построения стратегий личностного и профессионального развития на основе самооценки.	Практические задания	
5.	ИОПК-1.1. Умеет применять фундаментальные знания в области радиофизических методов исследований при решении научно- исследовательских задач	Знает: специфику профессиональной педагогической деятельности; технологии построения целей (целеполагания) в профессиональном развитии в педагогической деятельности	Опрос Составление тезауруса Эссе Реферат Дискуссия Практические задания	Вопрос на зачете 1-49 / тестирование
		Умеет: применить технологии построения целей в профессиональном развитии педагогической деятельности	Практические задания	
		Владеет: навыками планирования личностного и профессионального развития с учетом специфики педагогической деятельности	Практические задания	

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Примерный перечень вопросов и заданий

Реферат

Тематика рефератов

1. Роль психологии лидерства в системе наук о менеджменте и деловом администрировании.
2. Функция лидера в современном обществе.
3. Лидерство в образовательных отношениях.
4. Механизмы формирования управленческих команд в организации.
5. Особенности построения коммуникаций в командах.
6. Лидерство и власть в управленческой команде

7. Особенности выработки групповых решений.
8. Управленческая команда. Особенности и принципы формирования.
9. Процессы влияния и психологического давления в команде.
10. Управление мотивацией в командах.
11. Особенности работы с кросс-культурными командами.
12. Ролевое распределение в команде. Типы ролей.
13. Организация взаимодействия между командами и внешними партнерами.
14. Организация коммуникации в команде.
15. Понятие профессионально-личностное саморазвитие в трудах отечественных и зарубежных исследователей.
16. Стадии профессионального развития.
17. Самоактуализация как высший уровень саморазвития личности.
18. Стадии профессионального развития Д.Сьюпера.
19. Причины профессиональной деформации.
20. Кризис профессионального саморазвития: причины, пути развития.
21. Креативная личность: понятие, признаки, приемы развития профессиональной креативности.
22. Неформальные группы: цели создания, принципы формирования и организация деятельности
23. «Социальная лень»: сущность, причины возникновения и влияние на работу группы
24. Взаимосвязь формальных и неформальных групп в организациях: практика и проблемы
25. Сущность и основные классификации этапов построения команд
26. Совокупность и характеристика этапов формирования команд.
27. Место и роль руководителя на каждом их этапов формирования командного подхода
28. Особенности формирования межличностных отношений и отношения к делу на каждом из этапов формирования команд
29. Профессиональные качества работников современных организаций: сущность и трансформация.
30. Модель компетенций и качеств участников команды: сущность и основные элементы.
31. Принцип взаимодополнения ролей в командах: сущность и место в деятельности команды.
32. Процесс формирования норм и правил командной работы
33. Теория лидерских качеств: сущность и пути применения в системе государственного управления и в бизнес-структурах.
34. Виртуальное лидерство: место и роль использования в условиях цифровой трансформации.
35. Сущность культуры, климата команды, основные навыки, необходимые руководителю для их формирования.
36. Стиль руководства: сущность и основные концепции поведенческих стилей.
37. Особенности применения стилей руководства на различных этапах формирования команд.
38. Управленческие команды проектов: сущность, порядок формирования и особенности работы.
39. Типология команд на основе структуры организации.

Эссе

Тематика эссе

1. Роль и место интересов людей в обращении к командной работе
2. Сильные и стороны формальных и неформальных групп
3. Поддерживать или не поддерживать неформальные группы в организациях?

4. Влияние неформального общения на карьеру.
5. Место и роль формальных групп в организации.
6. Харизматическое лидерство: сущность и основные черты.
7. Авторитет и имидж лидера.
8. Значение личного примера руководителя при командообразовании.

Круглый стол.

Перечень тем.

1. Настоящий лидер – кто он?
2. Люди с лидерскими качествами разных времен
3. Лидерство: ключевые проблемы
4. Как создать успешную и эффективную команду
5. Успешная личность в мире профессий
6. Самообразование как фактор повышения профессиональной компетентности специалиста
7. Карьера в моей жизни.

Практические задания.

Перечень примерных заданий

Раздел 1. Основы психологии профессиональной деятельности

Задание 1. Описать профессиональную деятельность по следующей схеме

I. Цель труда.

1. Гностическая. Не создавать новый продукт, а оценивать уже имеющийся продукт (его отдельные параметры, характеристики), какое-либо изделие, произведение искусства, поведение людей и т. д. то есть различать, оценивать, анализировать что-либо.

2. Преобразующая. Преобразовывать какой-либо продукт, изделие, человеческие отношения, здоровье, информацию и т. п. с целью их усовершенствования, доработки:

- а) организовывать, упорядочивать;
- б) оказывать влияние, воздействовать;
- в) перемещать, обслуживать.

3. Изыскательская. Создавать новый, не существующий ранее продукт, изобретать, придумывать что-либо, находить новый вариант, результат, образец.

II. Орудия и средства труда.

Внешние:

- а) ручные инструменты;
- б) машинное оборудование, различные виды транспорта;
- в) автоматическое оборудование;
- г) приборы, измерительные устройства.

2. Внутренние, функциональные:

- а) речь:
 - эмоциональная, выразительная;
 - деловая бесстрастная;
- б) поведение (мимика, жесты):
 - эмоциональное, выразительное;
 - деловое;
- в) интеллектуальные средства.

III. Степень проблемности трудовых ситуаций.

Низкая. Работа четко определена правилами, инструкциями, в ней практически нет новых, неожиданных для работника ситуаций.

Средняя. Деятельность достаточно четко определена, но иногда в ней возникают ситуации, требующие принятия новых, нестандартных решений.

Высокая. Часто встречаются новые, сложные ситуации, требующие творческой активности и нестандартного подхода.

IV. Социально-психологические параметры.

1. Степень коллективности процесса:

- а) низкая (индивидуальный труд);
- б) высокая (коллективный труд).

2. Степень самостоятельности в организации работы:

- а) исполнитель;
- б) организатор собственной деятельности;
- в) организатор работы других людей.

3. Особенности трудового взаимодействия (контактов)

а) по количеству контактов:

- не многочисленные;
- многочисленные;

б) по типу партнера:

- посетители, клиенты,
- сотрудники,
- группа (класс, аудитория);

в) по степени постоянства круга партнеров:

- постоянный,
- меняющийся.

V. Эмоционально-волевые параметры.

1. Характер ответственности:

а) повышенная:

- материальная;
- моральная;
- за жизнь и здоровье других людей;

б) средняя, обычная.

2. Работа в различных микроклиматических условиях:

а) в помещении;

б) на открытом воздухе;

в) в необычных условиях (в горах, под водой, под землей, в лесу и т. д.).

3. Факторы, вызывающие психическую напряженность:

а) риск для жизни;

б) сложные, аварийные ситуации;

в) общение с правонарушителями;

г) четко заданный ритм и темп работы;

д) физические нагрузки;

е) длительное пребывание в одном положении;

ж) ночные смены;

з) специфические условия (температура, влажность, шум, вибрация, неприятные запахи и т. п.).

Деловая игра

Цель: расширить знания о мире своей профессии.

Ведущий перед началом тренинга готовит достаточное количество небольших карточек (из расчета три карточки на одного участника). На каждой карточке слева рисуется

(маркером или жирным фломастером) буква. Лучше использовать достаточно популярные буквы: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, Э, Ю, Я.

Сама игра начинается с того, что каждый участник получает по три карточки с буквой.

Необходимо сказать слово, связанное с профессией, которое начинается на эту букву.

Если тот или иной участник не знает, что ему сказать, путается в ответе, ведущий или другие участники тренинга могут ему помогать, подсказывая.

Когда все выступают, ведущий предлагает участникам подумать, а потом решить, кто же из участников мог бы внести наибольший вклад в развитие своей профессии.

Раздел 2. Личность в пространстве профессиональной деятельности

Задание к разделу «Формирование адекватной самооценки»

Перед Вами набор условий формирования самооценки в детстве и во взрослом возрасте. Соотнесите условия формирования с видом самооценки. Вам необходимо перенести условия в соответствующие колонки.

<i>Вид самооценки</i>	<i>Условия формирования в детстве</i>	<i>Условия формирования во взрослом возрасте</i>
Завышенная самооценка		
Заниженная самооценка		
Адекватная самооценка		

Условия формирования самооценки

А) Есть сильная поддержка от друзей, коллег. Единомышленники в трудной ситуации всегда рядом, они обсуждают и принимают решения вместе

Б) Родители предъявляют излишние требования к ребенку. Если детское мнение не совпадает с мнением взрослых, то ребенка подавляют и учат подстраиваться под мнение большинства.

В) Окружающие поддерживают чрезмерный эгоизм человека, предпочитают ставить его интересы и увлечения на первое место. С ним не спорят, всегда соглашаются с его позицией

Г) Родители воспринимают детей такими, какие они есть. Относятся как к взрослым, обсуждают с ними вместе итоги дня, успехи и неудачи, проявляют терпимость и формируют навык учиться на ошибках

Д) Один из родителей выбирает авторитарный стиль взаимодействия. Родители формируют у ребенка ощущение собственной уверенности, уникальности и значимости.

Е) Происходит давление со стороны окружающих; нехватка поддержки, частое неодобрение его мнения обществом, оно подавляется или отрицается; невозможность выйти победителем в конфликтных ситуациях.

Раздел 3. Профессиональное становление личности

Задание 1. Составьте свой карьерный план (https://krasnodar.hh.ru/article/25406?from=article_pora-idti-dalshe-12-priznakov-chto-vy-pererosli-svoyu-dolzhnost&htmlFrom=article&customDomain=1)

Задание 2. Составьте перечень основных проблем, которые могут возникнуть в процессе профессиональной адаптации в этой сфере. Наметьте пути их решения.

Задание 3. Выделите факторы успешного профессионального развития, которые явлены в вашей жизни.

Задание 4. Приведите десять факторов, препятствующих профессиональному развитию человека.

Задание 5. Руководствуясь любой из приведенных в разделе периодизаций, опишите

профессиональный путь известного человека, основываясь на его биографии и известных вам фактах

Раздел 4. Психология трудовой мотивации личности

Задание 1. Представь, что ты руководитель небольшой команды. В твоём подчинении 3 человека, они очень разные. В последнее время ты чувствуешь, что твои ребята немного подуныли, и ты решаешь их замотивировать. Действовать собираешься исключительно нематериальными способами.

В твоём распоряжении есть следующие мотиваторы:

Работа из дома

Сделать наставником новичка

Пригласить экспертом в новый проект

Проводить с сотрудником регулярные индивидуальные встречи

Свободный график

Отправить на обучение

Сделать докладчиком на конференции

Публичная благодарность в корпоративной социальной сети

Сделать ответственным за корпоратив

Узнай получше характер и интересы своих сотрудников, а после этого подбери для каждого по три подходящих мотиватора.

Сотрудники:

Мария. Опытный сотрудник. Живет далеко от офиса и вынуждена тратить много времени на дорогу, что ее очень расстраивает. Ценит свою экспертность, любит выступать на публике, не хочет развиваться вертикально и нести ответственность за кого-то еще, ей интереснее прокачивать свой профессионализм, решать новые задачи и доказывать свою экспертность другим.

Екатерина. Работает не так давно, но вполне успешно зарекомендовала себя в команде. Пока не чувствует себя сильным экспертом. Любит организовывать разные мероприятия, и это у нее хорошо получается. Очень любознательна и тяготеет к новым знаниям. Нуждается в индивидуальном внимании, регулярной обратной связи по своей работе. Обожает работать в офисе, потому что нравится атмосфера.

Николай. Работает давно, хотел бы развиваться вертикально, так как есть управленческие амбиции. Не ненавидит выступать на публике и организовывать мероприятия. Любит работать в офисе, однако тяжело даются ранние подъемы, а продуктивность нарастает ближе к вечеру. Ценит индивидуальный подход и признательность его работы.

Важно: Каждый мотиватор имеет определённый вес для конкретного сотрудника. Если ты правильно подберешь все три мотиватора, то повысишь мотивацию подчиненного на 100%. Если ты выберешь неподходящий мотиватор, то он может иметь обратный эффект — расстроить и демотивировать сотрудника, будь внимателен.

Задание 2. Пройти тестирование по следующим методикам. «Мотивационный профиль» Ш. Ричи и П. Мартина, Тест Герчикова. Проанализируйте полученные результаты. Составьте свой мотивационный профиль.

Деловая игра «Мотивация персонала»

4 команды студентов, каждой команде предоставляется для анализа по 3 ситуации. На каждую ситуацию должны представить одну схему мотивационного процесса. Обязательное условие: при составлении схем они опираются на теории мотивации, которые мы обсуждали на занятии. На эту часть занятия отводим ~ 30 минут.

Цель занятия — развитие способностей в области анализа источников возникновения проблем с целью правильной и своевременной мотивации сотрудников, решения конфликтных ситуаций и повышения эффективности работы сотрудников.

Ситуации.

1. Ценного специалиста по маркетингу переманивает конкурент.
2. Организация находится на начальной стадии формирования коллектива. Люди с большим трудом притираются друг к другу. Происходит много разногласий.
3. Отдел—победитель внутрифирменного соревнования прошлого года, в новом году занял предпоследнее место.
4. В плановом отделе в третий раз возникают громкие скандалы между сотрудниками.
5. Из офиса генерального директора происходит утечка информации конкуренту.
6. В организации работают преимущественно женщины, межличностные отношения напряжены.
7. Молодые сотрудники постоянно участвуют в проектах НИР на стороне.
8. На генерального директора постоянно поступают анонимки в адрес руководства корпорации.
9. Работники крупной корпорации противятся слиянию с другой крупной компанией.
10. Опытный (10 лет стажа работы) специалист стал хуже выполнять задания.

Схема мотивационного процесса.

1. Анализ ситуации:

- место сложившейся ситуации (фирма, рабочее место);
- участники ситуации (взаимосвязи, кандидатуры).

2. Определение проблемы:

- формулирование проблемы;
- причины и мотивы проблемы.

3. Постановка цели мотивации.

- выявление потребностей;
- определение мотива;
- стратегия, способ мотивации.

4. Планирование мотивации:

- создание условий, отвечающих потребностям;
- обеспечение вознаграждения за результаты.

5. Управление мотивацией:

- контроль за ходом мотивационного процесса;
- сравнение полученных результатов с требуемыми;
- корректировка стимулов (внешних воздействий).

Обсуждение. Каждая команда защищает свою схему мотивационного процесса по одной из ситуаций, которую они рассматривали. Те команды, у которых оказалась такая же ситуация дополняют первую команду. На обсуждение каждой ситуации уходит примерно до 5 минут.

Деловая игра. «**Планы капитана Флинта**».

Упражнение направлено на дальнейшее развитие навыков в диагностике проблемы, моделировании структуры мотивации героев и разработке оптимальной модели мотивации каждого героя в соответствии с планами капитана Флинта.

Задание:

1. Внимательно прочитайте описание ситуации.

2. Выявите проблему капитана Флинта, связанную с мотивацией каждого из возможных членов команды.

3. Смоделируйте структуры мотивации героев.

4. Разработайте оптимальную модель мотивации каждого героя в соответствии. Оцените результативность вероятных действий.

Планы капитана Флинта

Капитан Флинт решил собрать команду из проверенных в деле пиратов, чтобы с ними совершить набег на богатый прииск «Золотое Дно», расположенный в русле реки Аламо. Капитан Флинт неоднократно совершал подобного рода операции, большинство из которых закончились успешно для пиратов. Эти и другие авантюры снискали Флинту славу непревзойденного стратега, отважного и везучего предводителя морских разбойников.

Капитан никому не признавался, что начал чувствовать тяжесть прожитых лет, он стареет и скоро все заметят, что знаменитый Флинт «уже не тот». Пора уходить на покой. Но прежде, чем круто изменить свою жизнь, капитан решил напоследок исполнить свою заветную мечту – напасть на прииск «Золотое Дно». Помимо крупной добычи, он хотел посчитаться со своим давним врагом, Джексонсом, который контролировал добычу алмазов в этом районе.

Для исполнения задуманного плана капитану Флинту были нужны следующие пираты:

1. Соленый Пес – отличный стратег и хитрый выдумщик различных приемов одурачивания противника.

2. Крутой Кулак – владелец прекрасного арсенала оружия и боевой дружины.

3. Жестянка – капитан большого фрегата, которому не было равных в Карибском бассейне. Однако, в данный момент ситуация складывалась следующим образом:

Соленый Пес утверждал, что «завязал». Он открыл легальный бизнес (казино). По слухам, он скучал по старой жизни, полной приключений. Но внешне выглядел довольным и преуспевающим.

Крутой Кулак известен тем, что любит деньги и может предать. Он очень опасный партнер, но отличный воин.

Жестянка в данный момент остро нуждается в деньгах. Его дочь похищена, и нужен крупный выкуп срочно. Таких денег у него нет.

Поговаривают, что он может продать свой корабль. Хотя в это не очень похоже на правду. У Жестянки неплохая команда, но она давно сидит «на мели». Пираты не организованы и давно забыли о боевой дисциплине.

Заместитель Жестянки, Одноглазый Бык, расширяет свое влияние на команду и может взбунтовать в любой момент.

Рваное Ухо – молодой, дерзкий и хитрый пират, не протяжении полугода предлагает себя в партнеры и союзники Флинту. Однако, Флинта что-то сдерживает. Флинт навел справки и выяснил, что Рваное Ухо неразборчив в средствах, властен и жесток, но, если надо, он может проявлять покорность и послушание. Рваное Ухо имеет относительно небольшое судно, но после капитального ремонта, и плохо вооруженную команду из 90 «отморозков».

Решение кейса. Разработка системы мотивации.

Задание. Изучить кейс. Выполните предложенные задания.

Аптечная сеть, одна из лидеров рынка здравоохранения, занимается несколькими направлениями деятельности. Она не только осуществляет продажу фармакологических препаратов, но и производит ряд гомеопатических лекарств, ведет работу по производству

и продаже оптической продукции, а также развивает направление лечебной косметики. В этом одно из конкурентных преимуществ сети аптек.

В компании работает более 2 тыс. человек, в основном это сотрудники линейного уровня.

Управленческий штат состоит из 420 человек. Центральный офис расположен в Санкт-Петербурге, а филиалы аптечной сети представлены во многих регионах России.

Руководство компании активно развивает региональную политику и следит за тенденциями рынка как российского, так и зарубежного. Новое оборудование, новые технологии, открытие большего количества филиалов, обучение персонала - это аспекты, которым уделяется пристальное внимание. В сфере здравоохранения высококвалифицированные специалисты - это не просто желательное требование, это необходимое условие доверия клиентов и существования компании на рынке.

Департамент по работе с персоналом неустанно повышает квалификацию сотрудников, подбирает персонал для новых филиалов, обучает и развивает его. Обучение идет плотным графиком для сотрудников различных должностей и специализаций. В связи с расширением компании возможности карьерного роста позволяют амбициозным сотрудникам укреплять свои позиции. Но, несмотря на то, что компания развивается и руководство проявляет заботу о сотрудниках, уровень текучести кадров повышается, а мотивация сотрудников к развитию снижается.

Как оказалось, сотрудники на идущих одно за другим обучающих мероприятиях поглощали знания, но не все полученные умения и навыки нашли применение в их повседневной деятельности. После некоторого времени работы и обучения сотрудники уходили.

Для сохранения темпов развития компании и возвращения инвестиций, вложенных в работников, необходимо стабилизировать ситуацию и корректировать процессы управления персоналом. При этом важно учесть, что в компании окончательное слово принадлежит совету директоров. Поэтому все альтернативы, изменения, решения и предложения по управлению персоналом в сети аптек должны быть согласованы и утверждены высшим руководством. Как улучшить ситуацию в компании?

Вопросы и задания к кейсу:

- 1) Какие функции управления персоналом вы можете идентифицировать из этого кейса?
- 2) Какие инструменты мотивации персонала используются в данной компании?
- 3) Реализуются ли они эффективно? Если да, то почему. Если нет, то почему.
- 4) Какая теория применима к данному кейсу.
- 5) Как можно улучшить ситуацию в аптечной сети.

Раздел 5. Психология общения

Задание 1. Вы решили, что наконец наступил тот самый ответственный момент, когда пора познакомиться с родителями своего партнера. Вам необходимо будет использовать коммуникативные навыки (от эмоционального интеллекта до командообразования).

Знакомство с семьей может оказаться большим стрессом для обоих партнеров. Поддерживать друг друга в такой ситуации очень важно. Непростые ситуации позволяют нам узнать себя и других чуть больше.

Выберите персонаж

Вы, Коля, у вас есть девушка Маша. Вы идете знакомиться с ее семьей

Вы заходите домой. Маша с порога: «Коля, блин, я ж просила тебя помыть машину. Смотрю в окно, а машина грязная». Ваша реакция.

- А) Маша, я не успел. Тебе так хочется, чтобы мы выглядели идеально в глазах твоих родителей? Это уже насилие какое-то над моей психикой
- Б) Маша, я не успел. Ничего страшного. Помою завтра
- В) Маша, я не успел. Мне кажется, твои родители не так суровы и не будут оценивать нас по чистоте машины. И, кстати, сегодня обещали дождь.

Вы, Маша, у вас есть парень Коля. Вы идете знакомиться с его семьей

Вы потратили несколько часов на создание прически и заходите в комнату, чтобы показать Коле: «Дорогой, посмотри, какие у меня получились кудри! Красиво?» Коля смотрит куда-то мимо кудрей и говорит «ДА». Ваша реакция.

- А) Милый, мои кудри здесь, на голове. Ты совсем не внимателен со мной сегодня. Женщине нужны комплименты, а ты..
- Б) Коля, ты сейчас здесь? Куда улетел?
- В) Милый, мне кажется, тебе сейчас не до кудрей. Тебя что-то расстроило?

Задание 2. Подготовьте выступление на любую интересующую Вас тему. При подготовке подготовьте план выступления. Выступление должно отвечать требованиям к самопрезентации.

Задание 3. Ознакомьтесь с типологией, определите свой тип, прочитайте убеждающие слова, идентифицируйте тексты согласно типологии, понаблюдайте за своим окружением, послушайте используемые ими слова, начните сами использовать соответствующие слова, отметьте изменения.

Задание 4.

Определите вид слушания

Определите вид слушания. О которых говорится в отрывках (Сосновская А.М. Деловая коммуникация и переговоры. СПб.. 2011. С.78-79)

Вдумчивое, оценивающее слушание. Специалисты рекомендуют следующие практики для того, чтобы развить этот тип слушания, полезный в ситуации дискуссий: связывайте то, что говорит выступающий, со своим собственным опытом; резюмируйте и систематизируйте то, что услышали; опережайте оратора и старайтесь предугадать, как он будет развивать главную тему; слушайте разборчиво. Во-первых, анализируйте идеи говорящего, постоянно возвращаясь к их отправной точке, подтексту и доказательствам. Затем взвешивайте утверждения оратора, чтобы проверить адекватность доказательств, весомость объяснений и определить истинную цель оратора.

- А. Рефлексивное
- В. Эмпатичное
- С. Критическое

Обратная связь с говорящим с целью контроля точности восприятия услышанного (используются уточнение, перефразирование, резюмирование)

- А. Рефлексивное
- В. Эмпатичное
- С. Критическое

Понимание отношения человека к тому, что он говорит, его чувств и эмоций. Это также терапевтическое слушание, которое популяризировал американский психотерапевт К. Роджерс, который был уверен, что, слушая, можно помочь индивиду понять его собственную ситуацию и проблемы. Как определенная процедура, оно предполагает понимание чувств, переживаемых другим человеком, и ответное выражение своего понимания этих чувств. По Ж.-М. Робину, терапевтическое слушание требует иногда так называемого самораскрытия, то есть выражения своих чувств по поводу услышанного

- А. Рефлексивное
- В. Эмпатичное
- С. Критическое

Задание 5. Составьте кроссворд по теме «Эмоциональный интеллект»

Решение кейсовых заданий

Эмоциональный интеллект

Ситуация 1. Вы едете в общественном транспорте. Это первый день, когда вы надели новую обувь. Пробираясь к выходу, мужчина сильно наступает на ваш ботинок и, не извинившись, продолжает двигаться. **Какие эмоции вы испытаете? Какой будет ваша реакция на данную ситуацию?**

Ситуация 2. Вы стоите в очереди за билетами в железнодорожную кассу. Очередь большая, и стоять вам в ней еще минут 30, приблизительно столько же вы уже простояли. К кассе без очереди проходит мужчина и говорит, что опаздывает на поезд и ему нужно купить билеты. **Какие эмоции вы испытаете? Какой будет ваша реакция на данную ситуацию?**

Ситуация 3. Вы договорились с мужем (женой) пойти в театр и встретиться возле входа за 10 минут до начала спектакля. Вы очень давно хотели посмотреть именно его. В итоге он (она) опаздывает на 15 минут. **Какие эмоции вы испытаете? Какой будет ваша реакция на данную ситуацию?**

Ситуация 5. В компании, где вы работаете, пообещали, что в конце года вам предложат новую, более высокую должность и повышение зарплаты. Вы работаете в компании уже несколько лет и знаете, что заслужили данное повышение. Несколько месяцев назад в вашем отделе появился новый сотрудник, который перешел из конкурирующей компании. Сегодня вас вызвали к руководству и сообщили, что вакантную должность займет именно этот человек. **Какие эмоции вы испытаете? Какой будет ваша реакция на данную ситуацию?**

Ситуация 6. Вы проспали и быстро собираетесь, потому что понимаете, что опаздываете на работу. Именно сегодня опаздывать нельзя, так как проходит важная проверка. Вы просите свою жену (мужа), пока вы собираетесь, прогладить вам единственно чистую рубашку, которая висит в шкафу. Через 5 минут, оказывается, что жена (муж) нечаянно прожгла (прожег) утюгом рубашку и в ней нельзя идти на работу. **Какие эмоции вы испытаете? Какой будет ваша реакция на данную ситуацию?**

Ситуация 7. Вы делали на компьютере очень важный отчет, который долго не могли завершить. Именно сегодня вас посетило вдохновение, и 10 листов прекрасной структурированной информации по отчету, где были представлены цифры, графики, выводы, легли как по маслу. И тут компьютер дает сбой, и ваш несохраненный текст безвозвратно исчезает. **Какие эмоции вы испытаете? Какой будет ваша реакция на данную ситуацию?**

«Если друг оказался вдруг»

Георгий Масленников недавно назначен руководителем управления. К этой должности он пришел вместе со своей командой и правой рукой - Романом Кадышевым. В последнее время Роман, который казался всем «энерджайзером» и работал за двоих, перестал показывать блестящие результаты и откровенно спит, Георгий не знает причину происходящего. В новых условиях от подразделения ждут активных действий. Без Романа подобное развитие событий маловероятно. Как поступить Георгию Масленникову в этой ситуации?

Георгий Масленников работает в крупной финансовой компании около 6 лет. Из них последние 4 года занимает руководящие должности. Совсем недавно он получил очередное повышение. Теперь ему предстоит руководить одним из управлений, а это означает, что команда Масленникова также вышла на новый, более высокий уровень.

Еще в его бытность начальником отдела, Георгием был взят на работу молодой сотрудник - Роман Кадышев. На тот момент молодой человек только что закончил

университет и компания, где работал Масленников стала для него первым серьезным местом работы. Как и все новички, он пришел в компанию с огнем в глазах, всегда был очень активным, предлагал большое количество свежих, неординарных идей. Сразу после прихода Роман с Георгием стали работать вместе и были очень довольны друг другом.

Роман - молодой перспективный сотрудник, любит свое дело и за три года успел стать настоящим профессионалом. Раньше работа захватывала все его мысли, каждый день был наполнен разными непростыми и потому интересными задачами. Ему очень нравилось работать в команде. Его всегда вдохновляли смелые затеи руководителя. Часто они подолгу сидели после работы, бурно обсуждая предстоящие проекты. Одним из самых ценных качеств Романа Георгий считал то, что он всегда имеет определенную точку зрения по каждому вопросу и без страха высказывает свое мнение. Кроме того, Роман всегда умел посмотреть на вещи «под другим углом», как бы в другом ракурсе, что приводило к неожиданным, и очень ценным для дела результатам.

Рома благодаря своим человеческим качествам является очень важным звеном в команде. К его мнению прислушиваются, и он лично занимался обучением многих сотрудников, которые сейчас полноценно работают в коллективе. Многие из них стали его друзьями не только на рабочем месте и его мнение для них очень значимо.

За три года совместной работы Георгий и Роман успели запустить несколько новых проектов, результатом чего стало создание нового управления.

Но в последние несколько месяцев Георгий стал замечать, что происходит что-то неладное. Рома почти все время в плохом настроении, неохотно берется за новые дела. Часто агрессивно реагирует на амбициозные цели. Работа по прежнему спорится у него в руках, но теперь он чаще забывает о достигнутых договоренностях, не любит общаться с коллегами, много времени проводит один. Может за целый день не проронить ни слова. На совещаниях занимает либо оборонительную, либо агрессивную позицию. Часто многие сотрудники его поддерживают и совещания превращаются из конструктивного обсуждения в эмоциональные споры, а результаты таких встреч как правило минимальны. На прошлой неделе Георгий поймал себя на мысли, что готовясь к встрече с коллегами, придумывает аргументы исключительно для Кадышева. «Как так подать предложение, чтобы не вызвать ненужных эмоций и организовать обсуждение?»

Все реже они стали совместно обсуждать предстоящие дела, спорить. Георгий понимает, что сейчас им предстоит непростой этап становления в новом качестве, ведь руководители организации ждут от них прорыва и серьезных побед. Однако понятно, что с таким настроением команде вряд ли удастся в ближайшее время сделать, что-то особенное.

Как же быть? Помогите Георгию Масленникову выйти из сложившейся ситуации.

Раздел 7. Самоменеджмент

Кейс «Целеполагание»

Сергею 31 год, проживает в Москве. Сергей имеет два высших образования – юридическое и в сфере маркетинга. Сейчас Сергей занимает пост начальника отдела маркетинга крупной международной компании вот уже 2 года и планирует и дальше развиваться в карьере в этой компании. У Сергея есть девушка, Алёна, они вместе около трех лет. Сергей понимает, что Алёна именно та девушка, с которой он хотел бы построить семью, поэтому готовится сделать ей предложение. Мечта Сергея – дом на берегу озера, любимая жена, дети, собака породы Лабрадор. У Сергея три лучших друга, и они очень любят вместе собираться на выходные, так что дом был бы очень кстати. Однако пока на дом и семью не хватает средств, но Сергей рассчитывает к 36 годам обзавестись и семьей, и домом.

Работа Сергея предполагает карьерный рост и, как следствие, достойную зарплату для реализации мечты. Но для очередного повышения ему необходимо окончить обучение «МВА» в одном из университетов США. У Сергея высокий уровень владения иностранным

языком (C1), он обладает хорошими знаниями для поступления и уверен, что к 34 он уже получит диплом об окончании и степень MBA. В этом случае можно обсудить вопрос о повышении с генеральным директором.

А еще Сергей любит путешествовать. Вместе с Алёной они уже бывали в Греции, Таиланде и на Кипре, но все это был пляжный отпуск. И сейчас они хотят попробовать путешествовать на автомобиле, взяв с собой палатки и спальники. Они очень вдохновлялись видео таких самостоятельных путешествий на YouTube и уже начали планировать поездку по маршруту Польша-Венгрия-Сербия.

Ниже предложены 5 формулировок целей, которые ставит перед собой Сергей. Опираясь на описание жизни Сергея, проанализируйте каждую цель с точки зрения наличия в ней критериев SMART и заполните таблицу: поставьте «+», если критерий присутствует.

Цель 1. Создать семью с Алёной, которая родит ему детей.

Цель 2. К 36 годам построить дом на берегу озера.

Цель 3. К 34 годам вырасти по карьерной лестнице, получив диплом и степень MBA.

Цель 4. Получить диплом и степень MBA, окончив обучение в одном из университетов США, к 34 годам.

Цель 5. Путешествовать по маршруту Польша-Венгрия-Сербия на автомобиле.

Раздел 8. Командообразование

1. Выделите основные формы и методы работы руководителя, характерные для этапа «Притирка». Охарактеризуйте их с точки зрения направленности на решение задачи группой и на поддержание коллективных отношений и взаимодействия.

2. Выделите основные формы и методы работы руководителя, характерные для этапа «Консенсус». Охарактеризуйте их с точки зрения направленности на решение задачи командной и на поддержание коллективных отношений и взаимодействия.

3. Выделите основные формы и методы работы руководителя, характерные для этапа «Зрелость команды». Охарактеризуйте их с точки зрения направленности на решение задачи командой и на поддержание коллективных отношений и взаимодействия.

4. Опишите достоинства и недостатки различных стилей лидерства:

- авторитарного;
- демократического;
- либерального.

5. Объясните, что такое делегирование и кому лидер может делегировать полномочия.

6. Раскройте особенности лидерства с учетом вашей организации.

7. Опираясь на собственный опыт, определите, что значит быть нацеленным на задачу. Опишите действия лидера, нацеленного на решение командной задачи.

8. Объясните, что значит быть нацеленным на отношения с людьми. Опишите функции и приемы управления, используемые лидером, нацеленным на поддержание в команде отношений.

Кейс №1. Руководство предприятия заметило, что несколько человек, самостоятельно объединившись, работают над рационализаторскими идеями, обеспечивающими облегчение и улучшение качества труда на их рабочих местах. В целях развития данной инициативы в группы был назначен руководитель из числа работников технологического отдела предприятия, а также перед группой была поставлена задача поиска рационализаторских предложений и для других рабочих мест. Однако после получения данного приказа группа распалась.

Вопросы.

1. На основе какого принципа люди работали совместно до получения приказа?
2. В чем причина распада группы?

3. Как можно было бы сохранить группу и мобилизовать ее на расширение своей рационализаторской деятельности?

Кейс № 2. В приемной комиссии Академии ежегодно работают большое количество студентов. Это юноши и девушки их разных курсов и групп, редко знакомые друг с другом. Предыдущая практика показала, что наиболее успешными при приеме документов являются группы, действующие как команды. Руководитель приемной комиссии Академии, ориентируясь на данный опыт, разбил всех студентов на группы, назначил в ней руководителя, затем провел совещание, на котором познакомил всех друг с другом, выделил тех ребят, которые уже работали в прошлые годы в приемной компании, подробно рассказал об обязанностях участников каждой группы. Далее были проведены учебные тренинги в каждой группе по приему документов, беседам с абитуриентами и их родителями. В дальнейшем совещания проводились каждый день и обсуждались возникшие вопросы. Кроме того, было принято решение, что любой из студентов мог подойти к руководителю или опытному своему коллеге и посоветоваться по возникшим проблемам. Однако через несколько дней работы ряд студентов попросили перевести их в другие группы, что и было сделано.

Вопросы для обсуждения.

1. Исходя из знания этапов формирования команд, выделите действия руководителя приемной комиссии Академии, соответствующие каждому из них.
2. Верно ли поступил руководитель приемной комиссии Академии, удовлетворив просьбу студентов о переводе их в другие группы?
3. Что бы вы могли предложить еще для формирования команд в группах студентов, работающих в приемной кампании, в соответствии с этапами формирования команд?

Кейс № 3. Создавая управленческую команду, руководитель предприятия изучил роли, которые были присущи его заместителям, и пришел к выводу, что в ней отсутствует человек, который бы был носителем роли инноватора. Понимая важность данной роли для формирования стратегии развития предприятия, руководитель ввел в состав команды Петрова И. И., обладающего ролью инноватора, но не входящего в состав топ-менеджмента. Данное решение вызвало внутреннее несогласие с принятым решением остальных участников команды, а предложения новичка пытались замолчать, не уделяя им внимания. Столкнувшись с отчужденным отношением, Петров И.И., попросил руководителя предприятия освободить его от обязанности участника управленческой команды предприятия.

Вопросы для обсуждения.

1. Правильно ли поступил руководитель управленческой команды предприятия, введя в ее состав Петрова И.И.?
2. Каким образом можно было бы изменить отношение участников команды к ее новичку?
3. Верно ли поступил Петров И. И., попросив вывода его из состава управленческой команды?
4. Каким иным образом можно было бы восполнить роль инноватора в управленческой команде?

Кейс № 4. В муниципальном образовании одного из районов города имеется пять поливочных машин. Их обслуживают пять водителей. Чтобы четко планировать их загрузку, необходимо знать, сколько выездов на полив улиц и парков сделал каждый из них. Для этого каждый вечер водители должны предоставлять отчет о сделанном за день.

Но только два водителя (Анатолий и Геннадий) всегда в срок сдают отчеты.

Петр – в 60% случаев отчеты не сдает. Он ненавидит бумажную работу.

Владимир повинен в 30% случаев, когда он не сдавал отчет.

Сергей не сдавал отчет в 10% случаев.

Вам необходимо поговорить с родителями. Как вы будете это делать:

- что вы скажете?

- будете ли говорить отдельно с каждым водителем или со всеми вместе?

- как заставить их выслушать вас?

Вариант 1. Вы руководитель со стилем, ориентированным на отношения.

Вариант 2. Вы руководитель со стилем, ориентированных на задание.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Понятие о психологии профессиональной деятельности. Современные подходы и принципы психологии профессиональной деятельности.

2. Объект, предмет, функции и принципы психологии профессиональной деятельности.

3. Классификация профессиональных деятельностей по типам: «человек- природа», «человек- техника», «человек-человек», «человек- знак», «человек – художественный образ».

4. Профессиональная деятельность и ее составляющие

5. Психофизиологические предпосылки деятельности специалиста.

6. Особенности познавательных процессов и их значение в профессиональной деятельности.

7. Темперамент и деятельность.

8. Способности и их роль в профессиональной деятельности. Характер и деятельность.

9. Гендерные аспекты профессиональной деятельности

10. Роль самооценки в личностном и профессиональном развитии

11. Психологические основы профессионального становления личности.

12. Психологические барьеры профессионального развития личности.

13. Кризисы профессионального развития личности Карьерное планирование.

14. Понятие профессиональной карьеры и ее развитие. Управление карьерой.

15. Профессиональная деформация и выгорание.

16. Понятия мотива, мотивации.

17. Стимулы и мотивы профессионального развития.

18. Направленность и мотивация личности.

19. Мотивация и эффективность деятельности

20. Общение и его функции.

21. Структура и виды общения.

22. Профессиональное общение и взаимодействие.

23. Коммуникативная компетентность специалиста.

24. Коммуникативные барьеры.

25. Значение эмоционального интеллекта в профессиональной деятельности

26. Природа конфликта.

27. Организационный конфликт.

28. Типы конфликтов.

29. Причины (источники возникновения) конфликтов.

30. Методы разрешения конфликтов (управление конфликтами).

31. Природа и причины стресса.

32. Типичные симптомы стресса.

33. Факторы, вызывающие стресс.

34. Преодоление стрессов

35. Тайм-менеджмент как технология самоменеджмента. Поглотители времени.

36. Способы борьбы с поглотителями. Эффективное планирование.

37. Технологии планирования личного времени (алгоритм жесткого планирования, интеллект – карты, эффективное конспектирование).
38. Техники принятия решения.
39. Техники контроля личного времени.
40. Прокрастинация.
41. Понятие команды.
42. Типология команд. Типология команд по функциональной принадлежности. Типология команд на основе их численности.
43. Социально-психологическая структура команды.
44. Формирование эффективных команд.
45. Основные подходы к формированию команды: целеполагающий, межличностный, ролевой и проблемно-ориентированный.
46. Управление деятельностью в команде. Ценности и коммуникация в команде.
47. Принятие управленческих решений командами
48. Руководство и лидерство в команде.
49. Личностные характеристики лидера: профессионально-личностные качества лидера.

Зачет может проходить в формате тестирования.

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по дисциплине, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять теоретический материал, иллюстрируя его примерами из практической деятельности.

При выполнении теста, зачтено ставится при правильном ответе на 60% вопросов.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по вопросам из практической деятельности, довольно ограниченный объем знаний программного, учебного материала.

При выполнении теста не зачтено ставится при ответе менее чем на 59% ответов

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Зеер, Э. Ф. Психология профессионального развития : учебное пособие для вузов / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 234 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541417>

2. Карпов, А. В. Психология принятия решений в профессиональной деятельности : учебное пособие для вузов / А. В. Карпов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 155 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538776>

3. Коблева, А. Л. Развитие человеческого капитала в сфере образования : учебное пособие для вузов / А. Л. Коблева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 153 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544004>

4. Корягина, Н. А. Психология общения : учебник и практикум для вузов / Н. А. Корягина, Н. В. Антонова, С. В. Овсянникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 493 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536158>

5. Корниенко, В. И. Командообразование : учебник для вузов / В. И. Корниенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544419>

6. Корнеев, С. С. Психологическое обеспечение профессиональной деятельности : учебное пособие для вузов / С. С. Корнеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 304 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541610>

7. Психология лидерства: лидерство в социальных организациях : учебное пособие для вузов / А. С. Чернышев [и др.] ; под общей редакцией А. С. Чернышева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 159 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541137>

8. Селезнева, Е. В. Лидерство : учебник и практикум для вузов / Е. В. Селезнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 429 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535903>

9. Слинкова, О. К. Персональный менеджмент : учебное пособие для вузов / О. К. Слинкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 116 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543574>

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
6. Электронная библиотечная система социо-гуманитарного знания «SOCHUM» <https://sochum.ru/>
7. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
8. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
9. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook <https://books.kubsu.ru/>
10. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
11. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>
2. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
3. Приоритетные научные направления РУДН. Специальные коллекции <https://priority-lib.rudn.ru/>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>
6. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Предназначение лекций по курсу «Психология профессиональной деятельности» заключается в следующем:

- Изложение важнейшей информации по заданной теме.
- Помощь в освоении фундаментальных проблем курса.
- Популяризация новейших достижений современной научной мысли.

Лекции по данному курсу предоставляют базовую основу для использования других форм учебных занятий, таких как семинарское занятие, экзамен.

Практические занятия (семинары) предназначены для углубленного изучения предмета, овладение процессов познания, применительно к особенностям социального страхования. На семинарах студенты закрепляют знания, полученные на лекциях или из учебников, в процессе их пересказа или обсуждения. Подготовка к занятиям по первоисточникам – материалам СМИ (а не только учебникам), выступление с сообщениями расширяют знания студентов по курсу.

Дидактические цели семинара:

- Углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения;- проверка знаний;
- Привитие умений и навыков самостоятельной работы с учебником, статьей и пр.;
- Развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечая на вопросы других студентов и преподавателя;
- Умение слушать других, задавать вопросы.

В зависимости от степени активизации мнемической или мыслительной деятельности студентов формы организации семинарских занятий можно разделить на два типа: 1) репродуктивный и 2) продуктивный.

Репродуктивный тип организации занятия предполагает, прежде всего, активизацию мнемических способностей студентов. Они должны запомнить и пересказать определенный учебный материал на основе материала лекций или учебников или первоисточников. Продуктивный тип организации занятия предполагает активизацию мыслительных способностей студентов. Они должны сравнить, проанализировать, обобщить, критически оценить, сделать умозаключение на основе услышанного или прочитанного материала. Такой характер занятию придает постановка вопросов следующего типа: Чем отличается...; Что общего между...; Какие механизмы...; Выделите достоинства и недостатки... (предполагается, что ответы на эти вопросы в явном виде в учебнике или лекции не даны). Вид (форма) семинара определяется содержанием темы, уровнем подготовки студентов данной группы, направлением и профилем их подготовки, необходимостью увязать преподавание учебной дисциплины с другими дисциплинами, изучаемыми студентами. Вид семинара призван способствовать наиболее полному раскрытию содержания и структуры обсуждаемой на нем темы, обеспечить наибольшую активность студентов, решение познавательных и воспитательных задач.

В рамках курса предполагается несколько видов семинарских занятий, а именно: вопросно-ответный вид семинара, семинар-дискуссия, обсуждение письменных работ студентов (аналитических справок, эссе). Гибкость видов семинарских занятий, широкие возможности постоянного их совершенствования позволяют наиболее полно осуществлять обратную связь с обучаемыми, выясняя для себя ряд вопросов, имеющих важное значение для постановки всего учебного процесса.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Самостоятельная работа студентов по курсу «Психология профессиональной деятельности» понимается как многообразная индивидуальная и коллективная деятельность студентов, осуществляемая под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в специально отведенное для этого внеаудиторное время.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание данной учебной дисциплины.

Целью самостоятельной работы студентов является углубление и закрепление

знаний студента, развитие аналитических, исследовательских и технологических навыков по проблематике курса.

В качестве индивидуальной самостоятельной работы студентам предлагаются следующие задания:

1. Изготовление иллюстративного материала по выбранной теме (подготовка презентаций).
2. Написание аналитических справок, эссе по предложенной проблеме.
3. Работа с научными понятиями – составление тезауруса.
4. Опыт самостоятельного рассуждения, т.е. рефлексии по поводу проблемного вопроса, поставленного преподавателем с логически обоснованными выводами.

Сроки выполнения самостоятельной работы определяются в соответствии с тематикой семинара, где должны быть представлены соответствующие работы. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Составление тезауруса (гlossария). Составление тезауруса – вид самостоятельной работы студента, выражающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Развивает у студентов способность выделить главные понятия темы и формулировать их. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке.

Рекомендации по составлению гlossария.

Составление гlossария – вид самостоятельной работы студента, выражающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Развивает у студентов способность выделять главные понятия темы и формулировать их. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке.

Примерный алгоритм действий студента по составлению гlossария:

- прочитав материал источника, выбрать главные термины, неизвестные слова;
- подобрать к терминам и записать основные определения или расшифровку понятий;
- критически осмыслить подобранные определения и попытаться их модифицировать (упростить в плане устранения избыточности и повторений);
- оформить работу и представить в установленный срок.

Рекомендуемые критерии оценки:

- соответствие терминов теме;
- многоаспектность интерпретации терминов и конкретизация их трактовки в соответствии со спецификой изучаемой дисциплины;
- соответствие оформления требованиям;
- предоставление работы в указанный срок.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если студент в рамках составления гlossария отразил ключевые термины по разделу, группе разделов или дисциплине в целом, конкретизировал их трактовку в соответствии со спецификой изучаемой дисциплины, оформил работу в полном соответствии с установленными требованиями, продемонстрировал аккуратность, исполнительность при составлении гlossария, предоставил выполненную работу в рекомендованный срок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент в рамках составления гlossария отразил большинство ключевых терминов по разделу, группе разделов или дисциплине в целом, в целом конкретизировал их трактовку в соответствии со спецификой изучаемой

дисциплины, оформил работу в целом в соответствии с установленными требованиями, предоставил выполненную работу в рекомендованный срок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в рамках составления глоссария отразил некоторые термины по разделу, группе разделов или дисциплине в целом, не конкретизировал их трактовку в соответствии со спецификой изучаемой дисциплины, продемонстрировал определенную несамостоятельность при выполнении задания, оформил работу с нарушениями установленных требований, предоставил выполненную работу с нарушением рекомендованных сроков.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в рамках составления глоссария отразил термины не соответствующие заданию, оформил работу с нарушениями установленных требований, предоставил выполненную работу с нарушением рекомендованных сроков.

Эссе, реферат, мини-сочинение предлагаются преподавателем в качестве письменного домашнего задания для демонстрации навыков успешного освоения какой-либо раздела (темы) дисциплины.. Цель — показать определенный уровень освоения материала и умение применить теоретические знания к исследованию реальной ситуации.

Процедура оценивания письменных работ (эссе, мини-сочинений, реферат):

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите реферата (эссе): обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату (эссе) и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к письменной работе. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата (эссе) или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата (эссе) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

Подготовка информационного сообщения, опроса. Это вид самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Возможно письменное оформление задания, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию). Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Процедуры оценивания:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение

анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи

Тестирование

Тестирование является формой текущего контроля, проводится после изучения разделов дисциплины.

Процедуры оценивания тестов:

«отлично» - 90-100% правильных ответов;

«хорошо» - 75-89% правильных ответов;

«удовлетворительно» - 60-74% правильных ответов;

«неудовлетворительно» - 59% и меньше правильных ответов.

При проведении тестирования, студенту запрещается пользоваться дополнительной литературой. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Операционная система Windows 10,11 договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 Офисный пакет Office 2019, договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 ABBYY FineReader 12 Corporate 11-25 лицензий Concurrent (AF12-2C1V20-102) 29.07.2014 (бессрочная)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Операционная система Windows 10,11 договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 Офисный пакет Office 2019, договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 ABBYY FineReader 12 Corporate 11-25 лицензий Concurrent (AF12-2C1V20-102) 29.07.2014 (бессрочная)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Операционная система Windows 10,11 договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 Офисный пакет Office 2019, договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 ABBYY FineReader 12 Corporate 11-25 лицензий Concurrent (AF12-2C1V20-102) 29.07.2014 (бессрочная)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401Н, 402Н, 403Н)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Операционная система Windows 10,11 договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 Офисный пакет Office 2019, договор № 29-АЭФ/223-ФЗ/2021 ABBYY FineReader 12 Corporate 11-25 лицензий Concurrent (AF12-2C1V20-102) 29.07.2014 (бессрочная)

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.03 Психология профессиональной деятельности»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.03 Психология профессиональной деятельности», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.03 Психология профессиональной деятельности»
Направления 11.04.01 Радиотехника
Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.03 Психология профессиональной деятельности» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор
Т.А. Хагуров
подпись
« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.04 «ПРАКТИКА МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.04 «ПРАКТИКА МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Е.П. Мельникова,

доцент, к.п.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



Рабочая программа дисциплины «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере» утверждена на заседании кафедры английского языка в профессиональной сфере
протокол № 10 «15» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой

Ю.В. Баклагова

фамилия, инициалы



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета романо-германской филологии
протокол № 4 «15» мая 2024 г.

Председатель УМК факультета М.А. Бодоньи



1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины: овладение коммуникативной компетенцией, обеспечивающей способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия и способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучить современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах);
- изучить англоязычную терминологию делового общения для академического и профессионального взаимодействия;
- рассмотреть наиболее типичные ситуации, которые могут возникнуть в процессе коммуникации на английском языке;
- совершенствовать коммуникативные умения в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении и письме).

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере» относится к обязательной части Блока 1 Б1.О.04 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучению дисциплины предшествует освоение дисциплины «Иностранный язык» в рамках бакалавриата. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплины «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	
УК-4.1 Применяет современные коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	Знает: современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) Умеет: демонстрировать понимание современных коммуникативных технологий, применять их для академического и профессионального взаимодействия Владеет: современными коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, основными навыками делового письма, необходимыми для подготовки публикации, перевода со словарем литературы по широкому и узкому профилю специальности, изложения содержания прочитанного текста в виде резюме, эссе, сообщения или доклада с предварительной подготовкой.
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
взаимодействия.	
УК-5.1 Демонстрирует способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<i>Знает:</i> основные концепции, трактовки и компоненты понятий «культура» и «межкультурные коммуникации» <i>Умеет:</i> коммуницировать и создавать официально-деловые, научные и профессиональные тексты, учитывая цивилизационные, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности аудитории / собеседника / оппонента <i>Владеет:</i> навыками и приемами эффективной межкультурной коммуникации, основанной на знании разнообразия

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды работ		Всего часов	1 семестр (часы)	II семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		30,2		30,2
Аудиторные занятия (всего):		30	-	30
занятия лекционного типа				
лабораторные занятия		30	-	30
практические занятия				
семинарские занятия				
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2	-	0.2
Самостоятельная работа, в том числе:		41,8	-	41,8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)				
Подготовка к текущему контролю				
Контроль:				
Подготовка к экзамену				
Общая трудоёмкость	час.	72	-	72
	в том числе контактная работа			
	зач. ед	2	-	2

2.2 Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Importance of Physics: Fundamental Science in our Everyday Life. Radio Physics.				6	9,8
2.	The Future of Physics. Scientists and Inventions in Radio Physics. Advances in Technology.				6	8
3.	Modern Technologies. Radio Waves. Electromagnetic Spectrum				6	8
4.	Technology and Systems. Space Telescopes				8	8
5.	Famous Radio Physicists. Reading and Summarizing Information. Translating Techniques.				4	8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	71,8			30	41,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			0,2	
	Подготовка к экзамену					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

Не предусмотрены

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Семестр 2: 30 часов (15 лабораторных занятий)

№ занятия	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1-3	Importance of Physics: Fundamental Science in our Everyday Life. Radio Physics.	<i>Фонетика.</i> Совершенствование слухо-произносительных навыков. Ритм. <i>Грамматика.</i> Основные формы глаголов. Времена английского глагола. Согласование времен. Пассивный и активный залог. <i>Лексика, аудирование, чтение, говорение</i> по теме. <i>Письмо:</i> Обучение основным навыкам письма, необходимым	Устное сообщение. Письменное сообщение. Дискуссия.

		для ведения переписки в рамках профессиональной, научной коммуникации. Личное и деловое письмо.	
4-6	The Future of Physics. Scientists and Inventions in Radio Physics. Advances in Technology.	<i>Фонетика.</i> Совершенствование слухо-произносительных навыков. <i>Грамматика.</i> Инфинитив, его формы и функции в предложении. <i>Лексика, аудирование, чтение, говорение</i> по теме. <i>Письмо:</i> аннотирование, реферирование, перевод аутентичных профессионально направленных текстов.	Тест. Устный опрос. Устное сообщение Дискуссия. Деловая игра.
7-9	Modern Technologies. Radio Waves. Electromagnetic Spectrum.	<i>Фонетика.</i> Совершенствование слухо-произносительных навыков. <i>Грамматика.</i> Герундий, формы, функции в предложении. Причастие и причастные обороты. Функции в предложении. Основные способы перевода. <i>Лексика, аудирование, чтение, говорение</i> по теме. <i>Письмо:</i> перевод аутентичных текстов по специальности магистрантов, изложение содержание прочитанного в виде резюме.	Тест. Устный опрос. Устное сообщение. Письменное сообщение. Дискуссия.
10-12	Technology and Systems. Space Telescopes.	<i>Фонетика.</i> Совершенствование слухо-произносительных навыков. <i>Грамматика.</i> Причастие 1 и 2, формы, функции в предложении. Основные способы перевода. <i>Лексика, аудирование, чтение, говорение</i> по теме. <i>Письмо:</i> составление тезисов доклада, научной статьи, сообщения по теме исследования.	Тест. Устный опрос. Устное сообщение. Письменное сообщение. Дискуссия. Деловая игра.
13-15	Famous Radio Physicists. Reading and Summarizing Information. Translating Techniques.	Обзор / обобщение пройденного материала. Практика чтения и обобщения информации. Основы перевода в рамках профессиональной направленности.	Тест. Устный опрос. Устное сообщение. Письменное сообщение. Дискуссия.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Reading	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере», утвержденные кафедрой английского языка в профессиональной сфере, протокол № 9 от 24.05.2023 г. Английский язык для академических целей. English for Academic Purposes: учебное пособие для вузов / Т. А. Барановская, А. В. Захарова, Т. Б. Поспелова, Ю. А. Суворова ; под редакцией Т. А. Барановской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13839-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511748 (дата обращения: 17.05.2023).
2.	Grammar	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере», утвержденные кафедрой английского языка в профессиональной сфере, протокол № 9 от 24.05.2023 г. Тихонов, А. А. Грамматика английского языка: просто и доступно : учебное пособие : [12+] / А. А. Тихонов. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 240 с.: табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611203 (дата обращения: 20.04.2023). — ISBN 978-5-9765-4144-3. — Текст: электронный.
3.	Vocabulary	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере», утвержденные кафедрой английского языка в профессиональной сфере, протокол № 9 от 24.05.2023 г. Redman S. English Vocabulary in Use. Pre-Intermediate and Intermediate. Third Edition. Cambridge University Press, 2017.
4.	Speaking	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере», утвержденные кафедрой английского языка в профессиональной сфере, протокол № 9 от 24.05.2023 г. Английский язык для академических целей. English for Academic Purposes : учебное пособие для вузов / Т. А. Барановская, А. В. Захарова, Т. Б. Поспелова, Ю. А. Суворова ; под редакцией Т. А. Барановской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13839-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511748 (дата обращения: 01.05.2023).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Выбор образовательных технологий для достижения целей и решения задач, поставленных в рамках учебной дисциплины «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере» обусловлен потребностью сформировать у студентов комплекс общекультурных компетенций, необходимых для осуществления межличностного взаимодействия и сотрудничества в условиях межкультурной коммуникации, а также обеспечивать требуемое качество обучения на всех его этапах.

При обучении иностранному языку используются следующие образовательные технологии:

1. Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации. –

2. Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

3. Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения лексических, грамматических знаний в рамках модуля на определённом этапе обучения. Осуществление контроля с использованием технологии тестирования соответствует требованиям всех международных экзаменов по иностранному языку. Кроме того, данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.

4. Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки международных научных проектов, ведения научных исследований.

5. Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки студентов, выделяя ту или иную предметную область. Использование проектной технологии способствует реализации междисциплинарного характера компетенций, формирующихся в процессе обучения английскому языку.

6. Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

Реализация компетентного и личностно-деятельностного подхода с использованием перечисленных технологий предусматривает интерактивные формы обучения.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- проектная технология – индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

- анализ конкретных ситуаций (case study) – анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

- развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Основные интерактивные образовательные технологии, которые регулярно применяются на занятиях по иностранному языку – дискуссия и деловая игра.

Дискуссия – публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы; существенные черты дискуссии – сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций.

Деловая игра – это совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Практика межкультурной коммуникации в профессиональной сфере».

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	УК-4.1. Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знает: современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) Умеет: демонстрировать понимание современных коммуникативных технологий, применять их для академического и профессионального взаимодействия Владеет: современными	Лексико-грамматический тест Устный опрос. Устное сообщение. Письменное сообщение / эссе.	Вопрос № 1 на зачете. Вопрос № 2 на зачете.

		коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, основными навыками делового письма, необходимыми для подготовки публикации, перевода со словарем литературы по широкому и узкому профилю специальности, изложения содержания прочитанного текста в виде резюме, эссе, сообщения или доклада с предварительной подготовкой.	Устное сообщение. Дискуссия.	Вопрос № 2 на зачете.
3	УК-4.1 Демонстрирует способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<i>Знает:</i> основные концепции, трактовки и компоненты понятий «культура» и «межкультурные коммуникации» <i>Умеет:</i> коммуницировать и создавать официально-деловые, научные и профессиональные тексты, учитывая цивилизационные, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности аудитории / собеседника / оппонента <i>Владеет:</i> навыками и приемами эффективной межкультурной коммуникации, основанной на знании разнообразия	Устный опрос. Устное сообщение. Письменное сообщение / эссе. Деловая игра. Устное сообщение. Дискуссия.	Вопрос № 2 на зачете.
	УК-5.1 Имеет представление о сущности и принципах анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия	<i>Знает:</i> культурные особенности и традиции различных социальных групп <i>Умеет:</i> давать оценку культурно-историческим ценностям региона <i>Владеет:</i> навыками анализа особенностей культурно-исторического развития в процессе межкультурного взаимодействия	Устный опрос. Устное сообщение. Письменное сообщение / эссе. Деловая игра. Устное сообщение. Дискуссия.	Вопрос № 2 на зачете.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции УК-4, УК-5 включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию (промежуточный контроль).

Текущий контроль – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов, позволяющий получать первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме лексико-грамматического теста, устного опроса, устного сообщения, письменного сообщения / эссе, дискуссии, деловой игры.

Образец лексико-грамматического теста.

I. Choose the correct form of the verb.

1. Physics ... likely to be moving towards a certain completion of the picture of the operation of natural forces.

- a) are b) were
c) is d) was

2. This experiment ... last month.

- a) was carried out; b) were carried out;
c) carried out; d) has been carried out.

3. The transistor ... much less power and has a much longer life.

- a) use; b) uses; c) is using; d) has used.

4. This experiment ... last month.

- a) was carried out; b) were carried out;
c) carried out; d) has been carried out.

5. Currently researchers ... on innovative ways to build such devices.

- a) work b) working; c) are working; d) have been working.

II. Choose the correct form of the participle.

6. The beta particles are electrons ... with very high velocity.

- a) moving; b) moved; c) being moved; d) having moved.

7. ... on this subject, mention should be made of high radiation capacity.

- a) having been spoken; b) spoken;
c) speaking; d) being spoken.

8. ... on this subject, mention should be made of high radiation capacity.

- a) Having been spoken; b) Spoken;
c) Speaking; d) Being spoken.

III. Choose the correct form of the infinitive

9. You must make him ... the results obtained.

- a) to explain; b) explain;
c) have explained; d) to have explained.

10. Software is the term used ... the instructions that tell the hardware how to perform the task.

- a) to be described; b) to describe;
c) to be describing; d) to have described.

11. You are ... the necessary equipment for trouble-free work.

- a) to provide; b) provide;
c) have been provided; d) to have provided.

IV. Choose the correct form of the gerund

12. Everybody knows of Roentgen's ... the effect of X-rays at the end of the 19-th century.

- a) being determined; b) having been determined;
c) having determined; d) determining.

13. Our aim is ... the problem.

- a) solving; b) having been solved;
c) having solved; d) being solved.

14. The information is recorded ... a powerful laser to imprint bubbles on the surface of the disk.

- a) by being used; b) by having used;
c) by having been used; d) by using.

V. Choose the preposition

15. Besides putting forward a new theory he succeeded ... proving it experimentally.

- a) on b) about c) of d) in

16. We congratulate you ... getting a grant.

- a) with; b) about; c) on; d) by.

Критерии оценивания теста (за правильный ответ дается 1 балл):

оценка «отлично» выставляется студенту при правильном выполнении 89-100 % заданий;

оценка «хорошо» выставляется студенту при правильном выполнении 79-88% заданий;

оценка «удовлетворительно» студенту при правильном выполнении 65-78% заданий;

оценка «неудовлетворительно» при правильном выполнении менее 65% заданий.

Примерные темы для проведения дискуссии

1. Importance of physics: fundamental science in our everyday life.
2. Radiation – good or bad?
3. Systems that physics is largely responsible for.
4. Jobs that physics helps create.
5. Physics – past, present and future.

Критерии оценивания участия в дискуссии

Содержание

1. Тематика полностью соответствует заданной ситуации.
2. Коммуникативное намерение реализовано, цель достигнута.
3. Участник высказывает (не менее 2) оригинальных аргументов или контраргументов.
4. Приведены конкретные факты и события в качестве примера.
5. Приведен пример из личного опыта.
6. Участник учитывает сильные и слабые стороны противоположной точки зрения.
7. Проявлено уважение к мнению других участников, доброжелательность.
8. Объем высказывания позволяет решить поставленную задачу.

Коммуникативная направленность

1. Используемые коммуникативные структуры позволяют достичь поставленной цели.
2. Адаптирует полученную информацию с учетом особенностей получателя.
3. Использует структуры, реализующие функцию воздействия на аудиторию.
4. Использует конструкции, способствующие установлению и поддержанию контакта с аудиторией.

Организация высказывания

1. Высказывание логично построено.
2. Высказывание четко структурировано.
3. Имеет заверченный характер.
4. Имеются фразы, сигнализирующие о начале и окончании высказывания.
5. Средства логической связи используются верно.

Лексическое оформление речи

1. В речи участника нет лексических ошибок.

2. Словарный запас участника богат, разнообразен и адекватен поставленной задаче.
3. Владеет профессиональной терминологией.
4. Владеет общенаучной лексикой.
5. Владеет лексической сочетаемостью.
6. Владеет экспрессивными средствами лексического уровня.

Грамматическое оформление речи

1. Правильно использует простые грамматические структуры и формы.
2. Речь богата разнообразными грамматическими конструкциями.
3. Правильно использует сложные грамматические структуры и формы.
4. Правильно использует структуры, составляющие специфику иностранного языка.
5. Использует эмфатические грамматические конструкции.

Фонетическое оформление речи

1. Высокая скорость речи.
2. Правильное произношение слов и всех типов ассимиляции в потоке речи.
3. Отсутствие необоснованных пауз.
4. Фразовое ударение и интонационные контуры без нарушений нормы.
5. Реализация функции воздействия с помощью эмфатической интонации.

Оценка «**отлично**» ставится в том случае, когда из каждой категории выполнены не менее 90 % соответствующих критериев.

Оценка «**хорошо**» ставится в том случае, когда из каждой категории выполнено не менее 75% соответствующих критериев.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится в том случае, когда из каждой категории выполнено не менее 60 % соответствующих критериев.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в том случае, когда из каждой категории выполнено менее 60 % соответствующих критериев.

Примерные темы для письменного сообщения / эссе

1. Modern technologies in everyday life.
2. Importance of discoveries in physics.
3. The Role of Science and Technology in our Life.
4. Opinion essay: gadgets in education: yes/no?

Критерии оценивания письменного сообщения / эссе

Оценка «**отлично**»: студент выполнил все требования к написанию эссе: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью; грамматические и лексические ошибки отсутствуют.

Оценка «**хорошо**»: основные требования к эссе выполнены, но при этом допущены недочёты – имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём эссе; допущено незначительное количество грамматических и лексических ошибок.

Оценка «**удовлетворительно**»: имеются существенные отступления от требований по написанию эссе – тема освещена лишь частично, имеются фактические ошибки; допущено достаточное количество лексико-грамматических и фонетических ошибок.

Оценка «**неудовлетворительно**»: тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание обозначенной проблемы; допущены грубые грамматические и лексические ошибки.

Примерные темы для устного сообщения

1. Modern discoveries in physics
2. Technical devices I can't live without.
3. Your Scientific Research.
4. Applications of robots. Satellites and Space exploration.

Критерии оценивания устного сообщения

Оценка **«отлично»**: студент способен порождать с определенной степенью уверенности связный иноязычный монологический текст с ориентацией на свою профессиональную деятельность и интересы, задавать и отвечать на вопросы, поддерживать беседу в рамках изученных тем, не допуская грамматических и лексических ошибок.

Оценка **«хорошо»**: студент способен порождать с определенной степенью уверенности связный иноязычный монологический текст с ориентацией на свою профессиональную деятельность и интересы, задавать и отвечать на вопросы, поддерживать беседу в рамках изученных тем, допуская незначительное количество грамматических и лексических ошибок.

Оценка **«удовлетворительно»**: студент правильно излагает только часть материала, затрудняется привести примеры; недостаточно четко и полно отвечает на дополнительные вопросы; демонстрирует пробелы в знании основных норм иностранного языка и культуры реализации коммуникативного взаимодействия; допускает достаточное количество лексико-грамматических и фонетических ошибок.

Оценка **«неудовлетворительно»**: студент демонстрирует недостаточный уровень понимания устной речи, включающей базовую лексику и наиболее часто встречающуюся терминологию, не способен порождать иноязычный монологический текст с ориентацией на свою учебную деятельность, внеучебные и профессиональные интересы, не понимает заданные вопросы и не может правильно ответить на них не способен поддержать беседу (диалог) в рамках изученных тем, допускает грубые грамматические и лексические ошибки.

Примерные вопросы для устного опроса

Устный опрос по теме «Physics as a Science»

1. What is the role of science and technology in our life?
2. What are the Urgent Problems of Physics?
3. Great scientists and their inventions.
4. What is the area of physics you are most interested in?
5. What are current developments in robotics?
6. The most significant modern scientific discoveries and technologies.

Устный опрос по теме «Importance of Physics»

1. In what way physics penetrates in our everyday lives?
2. What demonstrates the use of medical technologies?
3. What is “string theory”?
4. When did The Large Hadron Collider start work?
5. How was the universe, space and time described by Einstein?
6. What is “Higgs boson”, and who was it discovered by?

Критерии оценивания устного опроса

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который: обнаруживает понимание материала, может обосновывать свои суждения, привести необходимые примеры не только по шаблону, но и самостоятельно составленные; излагает материал правильно с точки зрения норм языка, не допускает серьезных грамматических, лексических,

фонетических ошибок; используемый языковой материал соответствует поставленной коммуникативной задаче.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, который: дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 2-3 грамматические, лексические, фонетические ошибки, 1-2 недочета по таким критериям как полнота, логичность, последовательность, объем ответа, успешность решения коммуникативной задачи.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который: излагает материал не всегда полно и последовательно; допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновывать свои суждения и привести свои примеры; допускает более 3-х серьезных грамматических, лексических, фонетических и прочих ошибок; допускает более 3-х недочетов по таким критериям как полнота, логичность, последовательность, объем ответа, успешность решения коммуникативной задачи.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который: обнаруживает незнание материала соответствующего теме, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; допускает более 5-х серьезных грамматических, лексических, фонетических и прочих ошибок; допускает более 5-х недочетов по таким критериям как полнота, логичность, последовательность, объем ответа, успешность решения коммуникативной задачи.

Примерная тематика деловой игры

1. You have just been introduced to a foreign scientist and you have to keep a conversation going with them on the problem of modern physics.
2. You are the participants at the scientific conference. Take turns to put forward your ideas for creating a universal device that can help people in everyday life. Try to persuade others to accept your proposals.

Критерии оценивания участия студента в деловой игре

Оценка **«отлично»**: цель общения успешно достигнута, тема раскрыта в заданном объеме; студент демонстрирует способность логично и связно вести беседу, активно включается в беседу и поддерживает ее с соблюдением очередности при обмене репликами, при необходимости проявляет инициативу при смене темы, восстанавливает беседу в случае сбоя, демонстрирует словарный запас, адекватный поставленной задаче, использует разнообразные грамматические структуры в соответствии с поставленной задачей, в целом соблюдает правильный интонационный рисунок, не допускает фонетических ошибок, все звуки в потоке речи произносит правильно.

Оценка **«хорошо»**: цель общения достигнута, однако тема раскрыта не в полном объеме; студент в целом демонстрирует способность логично и связно вести беседу, однако не всегда проявляет инициативу при необходимости смены темы, демонстрирует наличие проблемы в понимании собеседника, демонстрирует достаточный словарный запас, в основном соответствующий поставленной задаче, однако наблюдается некоторое затруднение при подборе слов и отдельные неточности в их употреблении; использует структуры, в целом соответствующие поставленной задаче; допускает ошибки, не затрудняющие понимания; не допускает фонетических ошибок; звуки в потоке речи в большинстве случаев произносит правильно, интонационный рисунок в основном правильный.

Оценка **«удовлетворительно»**: цель общения достигнута не полностью, тема раскрыта в ограниченном объеме; студент демонстрирует неспособность логично и связно вести беседу: не сразу включается в беседу и не стремится поддерживать ее, не проявляет инициативы при необходимости смены темы; в значительной степени зависит от помощи со стороны собеседника, демонстрирует ограниченный словарный запас, в некоторых

случаях недостаточный для выполнения поставленной задачи, делает многочисленные ошибки или допускает ошибки, затрудняющие понимание, в отдельных случаях понимание речи затруднено из-за наличия фонетических ошибок, неправильного произнесения отдельных звуков, неправильного интонационного рисунка.

Оценка **«неудовлетворительно»**: цель общения не достигнута, студент не может поддерживать беседу, словарный запас недостаточен для выполнения поставленной задачи, неправильное использование грамматических структур делает невозможным выполнение поставленной задачи, речь почти не воспринимается на слух из-за большого количества фонетических ошибок и неправильного произнесения многих звуков.

Зачетные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Промежуточный контроль имеет форму зачета (2 семестр), на котором оценивается уровень овладения студентами основными видами речевой деятельности, необходимыми для деловой коммуникации на иностранном языке. Зачет представляет собой форму периодической отчетности студента, определяемую учебным планом подготовки по направлению.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала лабораторных занятий, качества выполнения студентами всех видов самостоятельных работ, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Зачет предусматривает проверку качества знаний и сформированности умений в области:

- 1) языковых навыков и умений в области фонетики, лексики, грамматики изучаемого иностранного языка для реализации иноязычной коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности;
- 2) умений иноязычного общения в устной и письменной формах (говорение, письмо) в профессиональных коммуникативных ситуациях;
- 3) рецептивных видов речевой деятельности (чтение) в рамках будущей профессиональной деятельности.

Содержание зачета.

Зачет включает выполнение следующих заданий:

1. Лексико-грамматический тест по пройденному в течение семестра материалу.
2. Письменный перевод с английского языка на русский язык профессионально-ориентированного текста 1200-1500 печатных знаков (со словарем).
Реферирование текста на английском языке. Беседа с преподавателем по тексту на английском языке (ответы на вопросы по тексту).

Критерии выставления оценки «зачтено» / «не зачтено»:

Оценка «зачтено»: Студент правильно выполнил не менее 65% заданий лексико-грамматического итогового семестрового теста. Студент демонстрирует высокую, хорошую или приемлемую технику чтения, умение адекватно переводить текст профессиональной направленности, корректно либо в большинстве случаев корректно использовать лексико-грамматические единицы с учетом цели высказывания. В беседе с преподавателем по тексту студент демонстрирует полное или частичное понимание речи преподавателя. При этом студент может допустить ряд незначительных или серьезных ошибок при чтении, переводе текста, в ответах на вопросы преподавателя. Студент проявляет достаточные/ недостаточные (но удовлетворительные, приемлемые) навыки монологической и диалогической речи.

Оценка «не зачтено»: Студент правильно выполнил менее 65% заданий лексико-грамматического итогового семестрового теста. Студент демонстрирует неудовлетворительную технику чтения. Отсутствуют навыки и умения, необходимые для

адекватного перевода текста профессиональной направленности. В беседе с преподавателем студент демонстрирует полное непонимание речи преподавателя. Студент допускает большое количество серьезных фонетических, лексических и грамматических ошибок, отсутствуют навыки монологической и диалогической речи.

Образцы примерных заданий для зачета (вопрос № 1 на зачете):

REVIEW TEST

Correlate the English and the Russian names of career opportunities.

1	Realtime Systems Development	a	проектирование базы данных (БД)
2	Software Development	b	системы связи, коммуникационные системы
3	Computer Design	c	совершенствование действующих систем реального времени
4	Communications Systems	d	разработка операционных систем (ОС)
5	Operating System Development	e	конструирование компьютеров (вычислительных машин)
6	Hardware Development	f	разработка ПО, программирование
7	Database Design	g	разработка аппаратных средств

Correlate English job titles with their Russian equivalents and write them down.

8	Analyst	a	системный интегратор
9	Database analyst	b	специалист по исследованию операций, операционист, аналитик
10	Systems analyst	c	аналитик, постановщик задач, исследователь
11	Operations analyst	d	специалист техподдержки
12	Computer graphics engineer	e	эксперт-аналитик по базам данных
13	Systems integrator	f	системный аналитик, специалист в области системного анализа; специалист по системам; системотехник, системщик
14	Computer engineer	g	составитель технической документации
15	Support engineer	h	разработчик ПО
16	Computer programmer	i	специалист по вычислительным машинам, инженер по вычислительной технике
17	Technical support specialist	j	программист, инженер-программист, специалист по программному обеспечению; разработчик ПО
18	Technical writer	k	специалист по компьютерной графике
19	Computer manager	l	компьютерный программист, программист ЭВМ
20	Software engineer	m	администратор машины
21	Software developer	n	инженер по (технической) поддержке

Replace the Russian word by its English equivalent.

22. Thousands of ex-army officers have found (прибыльные) jobs in private security firms.

A. lucrative B. entrepreneurial C. integral D. exciting

23. To get a job in this area one should have the right technical and theoretical (профиль).

A. profile B. biography C. background D. position

24. She (участвует) in this area of research as she is keen on expending the results of her previous investigation into interfacing fields.

A. is involved B. involve C. invests D. invites

25. These graduates (рассматривают) opportunities to do business in Computer Science.

- A. persuade B. perform C. persist D. pursue

Fill in the gaps with the right non-finite form of the verb.

26. Tell me how ... it.

- A. do B. to do C. done D. doing

27. Our company is ... more and more customers.

- A. gaining B. having been gained C. gained D. having gained

28. They might to the same results.

- A. to have come B. to come C. having come D. have come

Define the right order of words to make up a correct sentence.

29. Lasers¹, optical², though³, used⁴, transmit⁵, are⁶, light⁷, to⁸, fiber⁹.

- A. 1, 4, 7, 8, 5, 2, 9, 2, 3. B. 1, 6, 2, 9, 4, 8, 5, 3, 7.

- C. 1, 6, 4, 8, 5, 7, 3, 2, 9. D. 2, 9, 4, 8, 5, 1, 6, 3, 7.

30. The¹, change², structure³, export⁴, is⁵, to⁶, significantly⁷, expected⁸.

- A. 1, 4, 7, 8, 5, 6, 3, 2. B. 1, 4, 3, 5, 8, 6, 2, 7.

- C. 1, 8, 4, 6, 3, 7, 5, 2. D. 2, 1, 4, 8, 5, 3, 6, 7.

Read the text and do the tasks following it.

Computer Science

A. Computer Science is an integral driver of the information revolution, spanning a broad range of disciplines from mathematics to software methodologies, to diverse technical applications such as graphics, electronics, robotics, and artificial intelligence. Computer Science is also considered by many academics and professionals to be one of the most motivating and lucrative disciplines available today. Computer science is a challenging career field, constantly growing within itself, as well as expanding into other disciplines. Increasing demand for new technology is creating opportunities for new and exciting careers in a variety of settings, including government, private enterprise non-profit, and education.

B. Creating a comprehensive list of career options in computer science is nearly impossible as computer scientists are involved in just about every industry worldwide. One area of Computer Science includes Engineering and Scientific Research and Development. Individuals pursuing opportunities in this area of computer science require a more technical, theoretical, and mathematical background. Career opportunities include: Realtime Systems Development, Operating System Development, Database Design etc.

C. Another area of Computer Science is Business Information Systems, which involves working for a company that is not technically, what most people would consider, in the "computer business". This area of computer science relates to in-house development and management of software systems for business operations, marketing, accounting, forecasting, personnel, and payroll, and may include professions including: Programmer/Analyst, Computer Manager, Computer Engineer, Technical Support Specialist etc.

D. Computer science graduates often received the highest average starting salary of any college graduates. Starting salaries can average as high as \$50,000, with considerable variation due to factors such as skill, experience and job location. Experienced computer scientist with an entrepreneurial spirit has unlimited earning potential.

Choose the right variant to complete a sentence:

31. Computer Science is compared to

- A. a broad range of disciplines.
B. the most motivating and lucrative disciplines.
C. an integral driver of the information revolution.
D. a variety of settings.

32. Working on the technical side for a company in the area of Business Information Systems does not in fact presuppose

- A. "computer business".
B. management of software systems.

C. to in-house development.

D. technical support.

33. *Choose a sentence which is not true to the text.*

A. Computer science, a challenging career field, is not only constantly growing within itself.

B. Starting salaries vary considerably due to factors such as skill, experience, and job location.

C. Entrepreneurial spirit in experienced computer scientist can reduce their earning potential.

D. The demand for experienced computer scientists is increasing in a variety of settings.

34. *According to the text choose the right answer:*

What does the earning depend on?

A. ... on an entrepreneurial spirit.

B. ... on skill and experience.

C. ... experience and job location.

D. ... on skill, experience, an entrepreneurial spirit and job location.

Correlate the statements with corresponding passages (A, B, C, D).

35. Computer scientists are in great demand in a variety of settings.

36. Computer Science professionals working for business operations, marketing, accounting, forecasting, personnel, and payroll are responsible for in-house development and management of software systems for business operations.

37. Computer science graduates can often start working with salaries of \$50,000 in average.

38. Computer Science is spanning a broad range of disciplines from mathematics to software methodologies, to diverse technical applications.

39. Computer Science is also considered to be one of the most motivating and lucrative disciplines available today.

40. Computer scientists are involved in about every industry worldwide.

Критерии оценивания теста (за правильный ответ дается 1 балл):

Оценка «отлично»: 91-100% правильных ответов.

Оценка «хорошо»: 81-90% правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно»: 61-80% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно»: 60% и менее правильных ответов.

Образец профессионально-ориентированного текста для выполнения письменного перевода и реферирования (вопрос № 2 на зачете):

Konrad von Rontgen

In November 1895 the general direction of world research was sharply changed by an accidental and altogether unforeseen discovery.

Konrad von Rontgen (1845–1923), then professor of physics had bought a new cathode-ray discharge tube with the object of studying its inner mechanism. Within a week he had found that something was happening outside the tube; something was escaping that had properties never before imagined in nature. That something made fluorescent screen shine in the dark and could fog photographic plates through black paper. These astonishing photographs showed coins in purses and bones in the hand. He didn't know what that something was, so he called it the “X-rays”. This scientific discovery was top press news all over the world. It was the subject of innumerable music-hall jokes and within a few weeks almost every physicist of repute was repeating the experiment for himself and demonstrating it to admirable audiences.

The immediate value of X-rays was great, particularly to medicine, however, their importance was much greater to the whole of physics and natural knowledge, for the discovery of X-rays provided the key not only to one, but to many branches of physics. This discovery was followed by a number of unexpected discoveries like that of radioactivity in 1896, of the structure of crystals in 1912, the neutron in 1932, of nuclear fission in 1938, and of mesons between 1936 and 1947. This revolutionary development includes great theoretical achievements of synthesis like Planck's quantum theory in 1900, Einstein's special relativity theory in 1905

and his general theory in 1916, the Rutherford-Bohr atom in 1913 and the new quantum theory in 1925.

Критерии оценки перевода текста

Высокий уровень «5» (отлично) - Полный перевод. Отсутствие смысловых и терминологических искажений. Творческий подход и абсолютная точность передачи содержания и характерных особенностей стиля переводимого текста. Правильная передача содержания и характерных особенностей переводимого текста.

Средний уровень «4» (хорошо) - Полный перевод. Отсутствуют смысловые искажения. Правильная передача содержания текста. Имеют место незначительные неточности. Соблюдается точность передачи содержания. Допускаются некоторые терминологические неточности и незначительные нарушения характерных особенностей переводимого текста. Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - Не совсем полный перевод. Отсутствуют смысловые искажения. Допускаются незначительные терминологические искажения. Имеют место неточности в передаче содержания текста. Нарушается в отдельных случаях содержание переводимого текста.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) - Неполный перевод. Допускаются грубые терминологические искажения. Нарушается правильность передачи содержания переводимого текста.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

5.1 Учебная литература

Основная литература

1. Демьянова, О.П., Кодрле, С.В. Reading for Specific Purposes in English. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. – 124 с.

2. Демьянова О.П., Кодрле С.В.. Reading Science and Technology: Учебное пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. – 200 с.
3. Сафроненко О.И., Макарова Ж.И., Малащенко М.В. English for Graduate Students. Уч. пос. по английскому языку для магистров и аспирантов естественных факультетов университетов. Ростов-на Дону, 2005.
4. Губина, Г. Г. Английский язык в магистратуре и аспирантуре : учебное пособие : [16+]/ Г. Г. Губина. – Ярославль : Ярославский государственный педагогический университет, 2010. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135306> (дата обращения: 12.06.2023). – ISBN 978-5-87555-608-1. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Английский язык для академических целей. English for Academic Purposes: учебное пособие для вузов / Т. А. Барановская, А. В. Захарова, Т. Б. Поспелова, Ю. А. Суворова ; под редакцией Т. А. Барановской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13839-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511748> (дата обращения: 17.05.2023).

5.2. Периодическая литература

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>, и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
3. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
5. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
6. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
3. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;)
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

Цель самостоятельной работы – закрепление умений и навыков, сформированных на аудиторных практических занятиях, совершенствование в основных видах речевой деятельности, таких как чтение и понимание (Reading and Comprehension), письмо (Writing) с последующим выходом в устную речь (Speaking). Одной из важных составляющих такого вида работы является пополнение словарного запаса (активной и пассивной лексики), закрепление грамматического материала в процессе чтения литературы по специальности.

Самостоятельная работа магистрантов предполагает:

- индивидуальную и групповую самостоятельную работу магистрантов в аудитории под руководством преподавателя;
- обязательную самостоятельную работу магистрантов (индивидуальную и групповую) по заданию преподавателя, выполняемую во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических, мультимедийных средств обучения. Внеаудиторная индивидуальная самостоятельная работа включает следующие задания:

- чтение литературы по специальности объемом 10–15 тыс. печатных знаков в семестр;
- составление конспекта на иностранном языке и представление его в виде доклада на занятии (с последующим обсуждением);
- частичный письменный перевод;
- составление аннотаций прочитанных текстов;
- выполнение поурочных домашних заданий по фонетике, лексике, грамматике, чтению, аудированию, письму.

В качестве материала для самостоятельной работы могут использоваться:

1. Профессионально ориентированные публикации, размещенные на интернет-сайтах www.timesonline.co.uk/tol/news, www.wikipedia.org, www.bbc.com, www.britannica.com, www.news.com, www.cisco.netacad.net, www.gigapedia.org.
2. Печатные издания научных журналов на английском языке.
3. Новости, газетные статьи, журнальные публикации, подкасты, видео и аудио материалы, например, на сайтах: www.onestopenglish.com, <http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/multimedia/london/>, www.esl-lab.com и др.
4. Радиопередачи, песни и аудио книги на английском языке.
5. Телевизионные передачи без перевода, возможно, с использованием подстрочного текста на английском языке.

Приветствуется участие в английских клубах для развития навыков разговорной речи; участие в международных конференциях с докладами, печать статей в иностранных журналах; обучение в период каникул на курсах английского языка в интерактивных школах, например, в школе Englishtown или лично в странах, где английский язык является государственным языком.

Контроль самостоятельной работы осуществляется фронтально или индивидуально на занятии и в ходе консультации.

Для выполнения предложенных заданий магистрант должен регулярно работать с литературой и Интернет–ресурсами, которые рекомендует преподаватель.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: магнитолы	Лицензионное программное обеспечение
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ (ауд. 203с, 205с, 206с, 230с, 312с, 321с).	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: магнитолы.	Kaspersky Anti-Virus, MS Office, Windows 7 Professional, Windows 10, Adobe Reader, Mozilla FireFox, Google Chrome

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензионное программное обеспечение Kaspersky Anti-Virus, MS Office, Windows 7 Professional, Windows 10, Adobe Reader, Mozilla FireFox, Google Chrome.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.142с, 207с)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензионное программное обеспечение Kaspersky Anti-Virus, MS Office, Windows 7 Professional, Windows 10, Adobe Reader, Mozilla FireFox, Google Chrome.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.04 Практика международной коммуникации в профессиональной сфере»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.04 Практика международной коммуникации в профессиональной сфере» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.04 Практика международной коммуникации в профессиональной сфере»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.04 Практика международной коммуникации в профессиональной сфере», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнотехнологических блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров


подпись

« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.05 «ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА РАДИОЛОКАЦИИ И НАВИГАЦИИ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.05 «Теория и техника радиолокации и навигации» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель преподавания дисциплины «Теория и техника радиолокации и навигации» - обеспечить студентов знаниями и умениями в области принципов и методов в радиолокации и навигации, описания рассеивающих свойств радиолокационных объектов, методов и устройств первичной и вторичной обработки радиолокационной и навигационной информации, а также методов и устройств борьбы с активными и пассивными помехами для реализации способностей приобретать и использовать новую информацию в своей области радиолокации и навигации, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач, а также выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование компетенций в части способностей приобретать и использовать новую информацию в своей области радиолокации и навигации.

2. Получение навыков моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ на основе принципов и методов функционирования радиолокационных и навигационных устройств и систем.

3. Изучение основных тенденций развития теории радиолокации и навигации, а также перспективы создания новых образцов радиолокационных и навигационных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Индекс дисциплины: Б1.О.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики	Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики в области радиолокации и навигации

сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.2. Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области радиолокации и навигации
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области	Владеет навыками использования системного подхода для решения задач в области радиолокации и навигации
Профессиональные компетенции		
ПК-2. Способен использовать современные достижения науки и передовые технологии в профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает современные подходы к исследованию и разработке объектов профессиональной деятельности	Знает современные подходы к исследованию и разработке объектов радиолокации и навигации
	ПК-2.2. Умеет проводить исследования и разработку с использованием современных достижений науки и передовых технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Умеет проводить исследования и разработку с использованием современных достижений науки и передовых технологий при решении задач в области радиолокации и навигации
	ПК-2.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет современными технологиями проектирования объектов радиолокации и навигации

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	30	30
Лекционные занятия	16	16
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	87	87

Подготовка к экзамену	61	61
Подготовка к тестированию	26	26
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Теория построения радиолокационных систем	4	2	22	28	ОПК-1, ПК-2
2 Подходы и техника построения систем радиолокации	4	4	22	30	ОПК-1, ПК-2
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	4	4	22	30	ОПК-1, ПК-2
4 Теория и техника построения радионавигационных систем	4	4	21	29	ОПК-1, ПК-2
Итого за семестр	16	14	87	144	
Итого	16	14	87	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Теория построения радиолокационных систем	Физические основы радиолокации. Дальность действия радиолокационных систем в свободном пространстве. Понятие разрешающей способности в радиолокации. Эффективная поверхность рассеяния целей. Влияние поверхности Земли на дальность действия РЛС.	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	

2 Подходы и техника построения систем радиолокации	Подходы к обнаружению радиолокационных сигналов. Методы измерения дальности. Техника построения средств визуализации и автоматического сопровождения целей.	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	Методы радиолокационного обзора. Особенности построения структурных схем радиолокаторов в зависимости от метода обзора. Методы радиопеленгования.	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
4 Теория и техника построения радионавигационных систем	Основная задача радионавигации. Методы определения координат в задаче радионавигации. Типы радионавигационных устройств. Принцип функционирования систем радионавигации типа «Омега», «ЛоранС». Спутниковые системы радионавигации. Обобщенная структурная схема спутниковых радионавигационных систем.	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Теория построения радиолокационных систем	Физические основы радиолокации.	2	ОПК-1, ПК-2
	Итого	2	
2 Подходы и техника построения систем радиолокации	Радиолокационные цели и их характеристики.	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	Дальность действия РЛС в свободном пространстве.	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
4 Теория и техника построения радионавигационных систем	Влияние земли и атмосферы на дальность действия РЛС.	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Теория построения радиолокационных систем	Подготовка к экзамену	18	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ПК-2	Тестирование
	Итого	22		
2 Подходы и техника построения систем радиолокации	Подготовка к экзамену	18	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ПК-2	Тестирование
	Итого	22		
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	Подготовка к экзамену	18	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ПК-2	Тестирование
	Итого	22		
4 Теория и техника построения радионавигационных систем	Подготовка к экзамену	17	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ПК-2	Тестирование
	Итого	21		
Итого за семестр		87		
Итого		87		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование
ПК-2	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	60	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 105 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493107>.

2. Радиотехнические системы : учебное пособие для вузов / М. Ю. Застела [и др.] ; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 495 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493380>.

7.2. Дополнительная литература

1. Штыков В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для вузов. — Москва : Изд. Юрайт, 2022. — 228 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491152>.

2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 460 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490268>.

3. Радиотехнические системы: учебник для студентов вузов / под ред. Ю. М. Казаринова ;

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 211с, 207с 121с, 125с, 327с, 311с Анализатор спектра FieldFox №9917А (с опциями 210,211,233,235) 2 шт. Анализатор спектра FSP30 Ванна ультразвуковая ванна R3 Дымоуловитель ST-1202D 2 шт. Источник питания PS6050 (PS3800) 2 шт. Источник питания постоянного тока DP831A.Rigol 8 шт. Источник тока для сварки-пайки ИТСП-2П

	Компрессор СБ4/С-100.ЛВ30А Микроскоп Альтами СМ0745 3 шт. Монитор MSI 27" Pro MP271 14 шт. Мультиметр цифровой MY64 МФУ лазерное Набор инструментов Kraftform Kompakt 100 2 шт. Набор инструментов электрика РК-1900NB 2 шт. Осциллограф Keysight MXR604A Осциллограф цифровой MSO5104.Rigol 2 шт. Радио программно-определяемое ADALM-Pluto Sdr 16 шт. Системный блок 2 4 шт.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.2. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Теория построения радиолокационных систем	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Подходы и техника построения систем	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой

радиолокации		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Теория и техника построения радионавигационных систем	ОПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.2.1. Примерный перечень тестовых заданий

- В основу измерения дальности до цели положено измерение ... а) задержки сигнала при распространении радиоволны от передатчика до цели и обратно б) длительности зондирующего сигнала с) скорости распространения радиосигнала d) нормали к фазовому фронту радиоволны в месте приёма е) доплеровского смещения частоты f) амплитуды принятого сигнала.
- В основу измерения направления на цель цели положено измерение ... а) задержки сигнала при распространении радиоволны от передатчика до цели и обратно б) длительности зондирующего сигнала с) скорости распространения радиосигнала d) нормали к фазовому фронту радиоволны в месте приёма е) доплеровского смещения частоты f) амплитуды принятого сигнала.
- Физическая основа измерения скорости движения цели связана с измерением ... а) задержки сигнала при распространении радиоволны от передатчика до цели и обратно б) длительности зондирующего сигнала с) скорости распространения радиосигнала d) нормали к фазовому фронту радиоволны в месте приёма е) доплеровского смещения частоты f) амплитуды принятого сигнала.
- Метод обзора радиолокатора, его рабочие частоты, мощность излучения, вид модуляции являются ... а) тактическими характеристиками системы б) техническими характеристиками системы с) функциональными характеристиками системы d) аппаратными характеристиками системы е) структурными характеристиками системы f) электрическими характеристиками системы.
- Зона действия, время обзора, разрешающая способность, пропускная способность являются ... а) тактическими характеристиками системы б) техническими характеристиками системы с) функциональными характеристиками системы d) аппаратными характеристиками системы е) структурными характеристиками системы f) электрическими характеристиками системы.
- Дальность действия активного радиолокатора в свободном пространстве возрастает с ... а) уменьшением длины волны б) уменьшением эффективной поверхности антенны радиолокатора с) увеличением мощности шума d) уменьшением эффективной поверхности рассеяния цели е) увеличением коэффициента различимости f) увеличением температуры окружающей среды.
- Рассеяние радиоволны во все стороны одинаково при обучении объекта наблюдения характерно для ... а) смешанного переизлучения б) резонансного переизлучения с) зеркального переизлучения d) диффузного переизлучения.
- Угловые шумы цели вызваны ... а) флуктуациями амплитуды сигналы б) флуктуациями фазового фронта волны с) флуктуациями доплеровского смещения радиосигнала d) флуктуациями радиосигнала по частоте.
- ЭПР реальных сложных целей с множеством блестящих точек описывается ... а) законом Райса б) законом Релея с) экспоненциальным законом d) равномерным законом.
- Если геометрические размеры цели меньше элемента разрешения РЛС, то такие цели

называют ... а) точечными б) плоскими с) поверхностно-распределёнными d) объёмно-распределёнными.

9.2.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Что является физической основой радиотехнических методов измерения дальности до объекта наблюдения?
2. Какой параметр принимаемой радиоволны несет информацию об ее «угле прихода»?
3. Что такое «пеленгование», какие существуют методы пеленгования?
4. Что является физической основой измерения радиальной скорости объекта наблюдения?
5. Какие факторы ограничивают дальность радиолокационного наблюдения?
6. Каков диапазон длин волн, используемых в радиолокации? Чем он определяется?
7. Что такое дальность действия РЛС?
8. Напишите основное уравнение радиолокации и поясните входящие в него величины.
9. Какие факторы, не учтенные в основном уравнении радиолокации, влияют на дальность действия РЛС у поверхности земли?
10. Что такое эффективная поверхность рассеяния (ЭПР) радиолокационной цели?
11. Как можно измерить ЭПР какого-либо заданного объекта?
12. Что такое флуктуации радиолокационных целей и каковы причины их появления?
13. Каким законом можно аппроксимировать плотность распределения вероятностей ЭПР реальных целей?
14. Как найти ЭПР отражений от земной поверхности?
15. Какие критерии оптимальности правил принятия решения о наличии или отсутствии сигнала Вам известны?
16. В чем заключаются соответствующие правила принятия решения?
17. Начертите структурную схему оптимального обнаружителя радиоимпульса с полностью известными параметрам, принимаемого на фоне нормального белого шума.
18. От каких параметров сигнала, помехи и схемы зависят вероятность правильного обнаружения и ложной тревоги?
19. Почему вероятность ложной тревоги обычно выбирают очень малой?
20. Каковы физические причины поглощения радиоволн в атмосфере?
21. Как коэффициент поглощения зависит от длины волны?
22. Что такое диаграмма видимости РЛС ?
23. Начертить примерный вид диаграммы видимости. Объяснить физическую природу ее лепестковой структуры.
24. Начертить на доске структурную схему импульсного дальномера с индикацией на электронно-лучевой трубке и пояснить его работу с помощью эпюр напряжений.
25. Перечислить источники погрешностей измерения дальности.
26. Что такое коэффициент ухудшения потенциальной точности?
27. Каковы пути уменьшения погрешности измерения дальности за счет несовершенства индикатора?
28. Что такое разрешающая способность по дальности?
29. Что такое разрешающая способность по дальности и радиальной скорости?
30. Что такое потенциальная разрешающая способность?
31. Почему реальная разрешающая способность по дальности отличается от потенциальной?
32. Что такое коэффициент ухудшения разрешающей способности?
33. Как связана разрешающая способность с функцией неопределенности?
34. Как строится аппаратура для оптимального разрешения по дальности и радиальной скорости?
35. Что такое радиолокационный обзор пространства?
36. Почему обычно обзор пространства рассматривается только по угловым координатам ?
37. Какие способы обзора пространства существуют?
38. Что такое коэффициент обзора?
39. Начертите укрупненную структурную схему РЛС кругового обзора и поясните ее работу с помощью эпюр напряжений в характерных точках.
40. Задачи и методы навигации.
41. Системы посадки самолетов сантиметрового диапазона. Принцип построения, состав наземной и бортовой аппаратуры.

42. Радиосистема ближней навигации самолетов VOR/DME. Принципы определения угла и расстояния, состав наземной и бортовой аппаратуры.
43. Доплеровская система автономной навигации самолетов. Принцип построения, характеристики сигналов.
44. Навигационный комплекс. Принципы комплексирования измерителей.

9.3. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.05 Теория и техника радиолокации и навигации»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.05 Теория и техника радиолокации и навигации», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радионинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.05 Теория и техника радиолокации и навигации»
Направления 11.04.01 Радиотехника
Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.05 Теория и техника радиолокации и навигации» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« _____ »

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.06 «СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ (РТС)»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.06 «СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РТС» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись



Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучении основ статистической теории синтеза оптимальных устройств обработки при решении задач различения, обнаружения и оценки параметров полезных сигналов при наличии помех в системах радиосвязи, радиолокации, радионавигации.

2. Изучении способов обработки сигналов и помех в устройствах обнаружения, различения и оценки неизвестных параметров сигналов при наличии помехи в виде собственного шума приемника.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить статистическую методологию описания случайных сигналов.

2. Изучить статистические свойства и характеристики смеси регулярного сигнала и гауссовского шума.

3. Изучить взаимосвязь параметров регулярного сигнала и его частотно временной корреляционной функции.

4. Изучить характеристики линейного согласованного фильтра и принципы его построения для типовых сигналов.

5. Изучить характеристики и устройства оптимального различения (обнаружения) сигнала на фоне шума.

6. Изучить способы построения и алгоритмы обработки сигналов в оптимальных устройствах оценки параметров сигнала.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули). Ин-

декс дисциплины: Б1.О.06

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

ПК-4. Способен использовать методы исследования и управления процессом разработки и создания объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает математические методы для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Знает математические методы для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности
	ПК-4.2. Умеет использовать методы проведения теоретических исследований в профессиональной деятельности	Умеет использовать методы проведения теоретических исследований в профессиональной деятельности
	ПК-4.3. Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	44	44
Лекционные занятия	30	30
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	64	64
Подготовка к зачету	40	40
Подготовка к тестированию	24	24
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Математические модели сигналов и помех в радиотехнических системах	10	8	20	38	ПК-4

2 Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помехи	10	6	20	36	ПК-4
3 Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала при наличии помех. Разрешение сигналов по параметрам.	10	-	24	34	ПК-4
Итого за семестр	30	14	64	108	
Итого	30	14	64	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Математические модели сигналов и помех в радиотехнических системах	Классификация сигналов и сообщений. Функция различия сигналов. Частотновременная корреляционная функция узкополосного радиосигнала и ее структура. Функция неопределенности радиосигнала и связь ее параметров с параметрами радиосигнала. Принцип неопределенности. Примеры функций неопределенности простых и сложных импульсных сигналов. Стационарная гауссовская случайная помеха. Белый шум. Статистические свойства огибающей и фазы смеси регулярного сигнала и гауссовской помехи. Радиоканал и его свойства. Модель сигнала в однолучевом и многолучевом каналах. Пространственные частотные и временные искажения структуры электромагнитного поля в месте приема. Гауссовская модель полезного сигнала в многолучевом канале.	10	ПК-4
	Итого	10	

2 Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помехи	Общая характеристика задач статистической теории РТС. Согласованный линейный фильтр: импульсная реакция и комплексная частотная характеристика согласованного фильтра; форма сигнала на выходе и отношение уровней сигнала к шуму на выходе согласованного фильтра. Примеры построения согласованных фильтров: фильтр для прямоугольного радиоимпульса с прямоугольной огибающей; для прямоугольного радиоимпульса с фазокодовой манипуляцией (ФКМ), фильтр для пачки когерентных радиоимпульсов. Байесовская теория синтеза оптимального приемника – различителя (обнаружителя) сигнала при наличии помех: функция потерь; средний байесов риск; отношение правдоподобия. Структура оптимального приемника – различителя (обнаружителя) детерминированного сигнала на фоне белого гауссова шума: корреляционный приемник и приемник с согласованным фильтром. Статистическая характеристика качества различения и обнаружения.	10	ПК-4
	Итого	10	

3 Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала при наличии помех. Разрешение сигналов по параметрам.	Оценки параметров сигналов и их свойства. Байесовская теория оценок: функция потерь; байесовский риск; оптимальные байесовские оценки. Функция правдоподобия и максимально правдоподобные оценки. Совместные оценки. Метод наименьших квадратов: оператор оценки в линейных моделях; статистические свойства оценок МНК. Примеры оценок неизвестных параметров. Общая структурная схема оптимального измерителя параметра сигнала известной формы. Статистические характеристики (среднее и дисперсия) максимально правдоподобной оценки параметра сигнала при большом отношении уровня сигнала к шуму. Оптимальная оценка амплитуды и начальной фазы регулярного сигнала. Информация по Фишеру. Неравенство Крамера – Рао.	10	ПК-4
	Итого	10	
Итого за семестр		30	
Итого		30	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. –
Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Математические модели сигналов и помех в радиотехнических системах	Функция различия сигналов. Частотно-временная корреляционная функция узкополосного сигнала. Функция неопределенности сигнала. Принцип неопределенности в радиолокации. Статистические свойства сигналов и помех. Распределение вероятностей огибающей и фазы смеси сигнала и гауссовского шума. Экспериментальная оценка характеристик случайных сигналов	4	ПК-4

	Байесовская теория оценок. Оценки максимального правдоподобия. Оценки по методу наименьших квадратов. Свойства оценок.	4	ПК-4
	Итого	8	
2 Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помехи	Согласованный линейный фильтр. Корреляционный приемник. Оптимальный байесовский различитель (обнаружитель) – структура и характеристики качества.	6	ПК-4
	Итого	6	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Математические модели сигналов и помех в радиотехнических системах	Подготовка к зачету	12	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-4	Тестирование
	Итого	20		
2 Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помехи	Подготовка к зачету	12	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-4	Тестирование
	Итого	20		
3 Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала при наличии помех. Разрешение сигналов по параметрам.	Подготовка к зачету	12	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ПК-4	Тестирование
	Итого	24		
Итого за семестр		64		

Итого	64	

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	60	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	Е (посредственно)
	60 – 64	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем. Учебное пособие для вузов. – М.: Радиотехника, 2003. – 398 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Тисленко, В. И. Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие / В. И. Тисленко. — Москва : ТУСУР, 2016. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110269>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Липкин И.А. Основы статистической радиотехники, теории информации и кодирования. - М.: Сов. радио, 1978. – 235 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>

10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<http://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий
<http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNICKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Математические модели сигналов и помех в радиотехнических системах	ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

2 Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помехи	ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала при наличии помех. Разрешение сигналов по параметрам.	ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что есть база радиосигнала?
 - 1 Ширина огибающей временной автокорреляционной функции радиосигнала.
 - 2 Эффективная протяженность сигнала.
 - 3 Произведение ширины частотного спектра сигнала на его длительность во времени.
 - 4 Ширина частотного спектра радиосигнала.
2. Применение сложных радиосигналов с большой базой типа ЛЧМ и ФКМ при оптимальной обработке сигнала в согласованном фильтре :
 - 1 не имеет преимуществ по сравнению с сигналами с простой модуляцией ;
 - 2 позволяет получить узкий по оси времени пик выходного сигнала СФ по сравнению со случаем применения сигнала равной длительности, но с простой модуляцией ;
 - 3 получить преимущества в разрешении сигналов по частоте и временной задержке только при большом отношении С/Ш ;
 - 4 увеличить длительность импульсного сигнала .
3. Главное сечение функции неопределенности радиосигнала вдоль частотной оси есть частотная автокорреляционная функция этого сигнала . Ее ширина :
 - 1 пропорциональна ширине частотного спектра радио сигнала ;
 - 2 обратно пропорциональна произведению длительности радиосигнала на ширину частотного спектра;
 - 3 обратно пропорциональна длительности радиосигнала ;
 - 4 пропорциональна величине базы радиосигнала.
4. Главное сечение функции неопределенности радиосигнала по временной оси есть временная АКФ этого сигнала. Ширина огибающей АКФ :
 - 1 пропорциональна величине базы радиосигнала ;
 - 2 обратно пропорциональна ширине частотного спектра радиосигнала ;
 - 3 обратно пропорциональна произведению длительности радиосигнала на ширину частотного спектра ;
 - 4 пропорциональна ширине частотного спектра радио сигнала.
5. Метод наименьших квадратов используют для решения задач :
 - 1 Обнаружения полезного сигнала на фоне шума.
 - 2 Сглаживания наблюдаемого случайного сигнала и оценки неизвестных параметров сглаженной функции (сигнала) .
 - 3 Различения сигналов .
 - 4 Разрешения сигналов.
6. В приемнике обнаружения полезного сигнала на фоне собственного шума вероятность события - ложная тревога зависит от:
 - 1 уровня полезного сигнала на входе порогового устройства;
 - 2 уровня шума на входе порогового устройства;
 - 3 отношения мощности полезного сигнала к мощности шума
 - 4 отношения величины порога к среднеквадратичному значению шума на входе

- порогового устройства .
7. Для экспериментальной оценки среднего значения (математического ожидания) случайной величины используют выборочное среднее значение (среднее арифметическое последовательности наблюдений). При этом рассеяние оценки – ее среднее квадратичное отклонение (СКО) зависит:
 - 1 Только от объема выборки.
 - 2 Только от СКО случайной величины.
 - 3 Не зависит от объема выборки.
 - 4 Пропорционально СКО случайной величины и обратно пропорционально квадратному корню из объема выборки .
 8. Потенциальная разрешающая способность по дальности радиолокационного приемника при прочих равных условиях:
 - 1 возрастает с увеличением длительности излученного радиосигнала;
 - 2 снижается с увеличением длительности излученного радиосигнала;
 - 3 возрастает с увеличением ширины частотного спектра излученного радиосигнала;
 - 4 не зависит от ширины спектра излученного радиосигнала.
 9. Оптимальны согласованный фильтр обеспечивает на своем выходе при подаче на вход известного сигнала в смеси с белым шумом :
 - 1 минимальное искажение формы полезного входного сигнала;
 - 2 максимальную величину мощности полезного сигнала на выходе;
 - 3 минимальную величину мощности шума на выходе;
 - 4 максимальное отношение мощности полезного сигнала на выходе к мощности шума.
 10. Какие статистические характеристики оценки неизвестного параметра сигнала определяют качество этой оценки
 - 1 Статистическое среднее значение разности между истинным значением параметра и оценкой этого параметра.
 - 2 Дисперсия оценки.
 - 3 Разность между истинным значением параметра и оценкой .
 - 4 Средний квадрат погрешности (ошибки).

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Статистические свойства огибающей и фазы аддитивной смеси регулярного сигнала и белого гауссовского шума.
2. Частотно-временная автокорреляционная функция узкополосного радиосигнала. Общая структура и свойства.
3. Постановка задачи синтеза оптимального различителя двух сигналов на фоне помехи. Байесовская теория , общее решение. Структура оптимального различителя 2-х известных сигналов на фоне аддитивного белого гауссовского шума.
4. Постановка задачи синтеза оптимального алгоритма оценки неизвестного параметра полезного сигнала на фоне помехи. Байесовская теория. Общее решение.
5. Статистические характеристики качества оценок полезных параметров . Пример: максимально правдоподобная оценка математического ожидания наблюдаемой гауссовской случайной величины. Смещение и дисперсия оценки.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-

популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показателям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.06 Статистическая теория РТС»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.06 Статистическая теория РТС» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.06 Статистическая теория РТС»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.06 Статистическая теория РТС», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« »

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.07 «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
В РАДИОТЕХНИКЕ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.07 «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В РАДИОТЕХНИКЕ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):
Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий
протокол № 4 «18» 04 2024г.
Заведующий кафедрой Строганова Е.В.
фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.
фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Получение знаний в области метрологического обеспечения, технических измерений и стандартизации применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств.

1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- овладение методами и средствами измерения параметров и характеристик цепей, сигналов при разработке,
- производстве и эксплуатации радиотехнических средств;
- ознакомление с методами обеспечения единства измерений и соответствующей нормативной документацией;
- изучение принципов действия, технических и метрологических характеристик средств измерений;
- изучение современных методов и приобретение навыков обработки результатов измерений, оценки погрешности измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.04.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплине "Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов" профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности;
	ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска информации из своей предметной области	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска информации по предмету "Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов";

	ОПК-3.3. Владеет методами научно-технического творчества, способами генерации новых идей и подходов для решения профессиональных задач	Владеет методами научно-технического творчества, способами генерации новых идей и подходов для решения профессиональных задач в области приема и обработки сигналов;
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования и работ, выбор методов исследования и обработку результатов	ПК-1.1. Знает способы постановки задач исследования, формирования плана его реализации, выбора методов исследования и обработки результатов	Знает структуру плана и методы исследований, а также методы обработки результатов исследования, в том числе с использованием прикладных программ
	ПК-1.2. Умеет осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	Способен соотносить задачи и методы исследования, подбирать методы обработки результатов
	ПК-1.3. Владеет навыками постановки задачи исследования, формирования плана его реализации, выбора методов исследования и обработки результатов	Владеет навыками корректного проведения исследований и обработки результатов

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	42	42
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Лабораторные занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	66	66
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к тестированию	19	19
Подготовка к защите лабораторных работ	20	20
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в

таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. Зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Методы и средства измерений. Погрешности и их расчеты	2	2		10	14	ОПК-3, ПК-1
2 Статистическая обработка результатов измерений.	2	2		10	14	ОПК-3, ПК-1
3 Методы и средства формирования измерительных сигналов.	2	2		10	14	ОПК-3, ПК-1
4 Исследование колебаний во временной и в частотной областях.	2	2	6	8	18	ОПК-3, ПК-1
5 Методы измерений временных и энергетических параметров сигналов	2	2	4	8	16	ОПК-3, ПК-1
6 Методы измерений и контроля параметров и характеристик цепей	2	2	4	10	18	ОПК-3, ПК-1
7 Автоматизация радиоэлектронных измерений. Информационно-измерительные системы	2	2		10	14	ОПК-3, ПК-1
Итого за семестр	14	14	14	66	108	
Итого	10	10	12	66	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Методы и средства измерений. Погрешности и их расчеты.	Классификация методов измерений. Средства измерений. Особенности аналоговых и цифровых средств измерений. Микропроцессорные средства измерений и компьютерные измерительные устройства на основе универсальных ПЭВМ. Понятие о мерах, эталонах, образцовых и рабочих средствах измерений. Поверка средств измерений. Поверочные схемы. Понятие о плане измерений и методах его построения. Классификация погрешностей: случайные и систематические, методические и ин-	2	ОПК-3, ПК-1

	струментальные, статические и динамические. Математическое описание случайной погрешности. Погрешности измерительных преобразователей в цифровой форме. Метрологические характеристики средств измерений и принципы их нормирования. Нормирование инструментальной погрешности пределом допустимой погрешности. Основная и дополнительная погрешности и способы их представления. Расчёт погрешности измерений с учётом методической погрешности при разных способах её задания. Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами. Расчёт погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений		
	Итого	2	
2 Статистическая обработка результатов измерений.	Идентификация формы закона распределения погрешностей, исключение грубых погрешностей. Оценка изменения математического ожидания погрешности за время измерений. Принцип максимального правдоподобия, оценки максимального правдоподобия и их свойства. Методика обработки результатов измерений с многократными наблюдениями. Точечные и интервальные оценки измеряемой величины. Способы уменьшения погрешностей: итерационный, образцовых сигналов, коммутационно-модуляционного инвертирования, методы аддитивной и мультипликативной коррекции. Учёт не исключённых систематических погрешностей	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
3 Методы и средства формирования измерительных сигналов.	Назначение и классификация измерительных генераторов. Структурные схемы и основные параметры измерительных генераторов. Нормируемые метрологические характеристики. Генераторы гармонических сигналов. Низкочастотные, высокочастотные генераторы. Синтезаторы частоты. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы. Генераторы шума. Микропроцессорные генераторы сигналов, структурные схемы, основные характеристики	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	

4 Исследование колебаний во временной и в частотной областях.	Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Классификация осциллографов. Влияние АЧХ тракта вертикального отклонения и ЭЛТ на точность воспроизведения формы сигнала на экране. Цифровые и вычислительные осциллографы, их структура и особенности. Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Погрешности измерений амплитудных и временных параметров методом калиброванных шкал. Стробоскопический осциллограф, его основные характеристики. Принцип действия и устройство преобразователя и стробоскопической развёртки. Скоростные осциллографы. Методы анализа колебаний в частотной области. Метод фильтрации, гетеродинный анализатор спектра последовательного анализа, структурная схема. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье, особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов. Дисперсионно-временной метод спектрального анализа. Измерения параметров сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Методы измерений нелинейных искажений. Измерение параметров сложных сигналов. Методы и особенности измерений параметров и характеристик случайных сигналов и шумов.	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
5 Методы измерений временных и энергетических параметров сигналов	Методы измерений временных интервалов и периода повторения. Цифровой метод. Микропроцессорные средства измерений. Анализ погрешностей, обусловленных дискретизацией, нестабильностью уровней формирования, шумами. Методы уменьшения погрешности дискретизации: нониусный, интерполяционный с линейно изменяющимся напряжением. Повышение точности на основе метода Монте-Карло. Цифровой метод измерений средней частоты, косвенные измерения частоты по периоду повторения как метод уменьшения погрешности дискретизации. Микропроцессорные измерители частоты и периода повторения. Переносчики частоты. Аналоговые методы измерений частоты путём её сравнения с	2	ОПК-3, ПК-1

	образцовой частотой. Измерения разности фаз. Фазовые соотношения при преобразовании и умножении частоты. Измерения путём преобразования разности фаз во временной интервал и в напряжение. Микропроцессорные фазометры. Особенности фазометров со стробоскопическим преобразованием. Метод сравнения		
	Итого	2	
6 Методы измерений и контроля параметров и характеристик цепей	Эквивалентные схемы элементов радиоэлектронных цепей с сосредоточенными постоянными и их параметры. Измерение параметров элементов путём их преобразования в напряжение. Особенности построения измерительных приборов. Методы на основе мостов постоянного и переменного тока, принцип действия, погрешности. Трансформаторные мосты. Резонансные методы измерения сопротивления, ёмкости, индуктивности и добротности. Микропроцессорные измерители параметров элементов цепей. Методы и средства измерений амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик радиотехнических цепей. Структурные схемы измерительных приборов, источники погрешностей. Методы измерений параметров и характеристик цепей с распределёнными постоянными в установившемся и в переходном режимах. Измерительная линия и её использование для измерений параметров нагрузки. Калибровка детектора. Измерение элементов матрицы рассеяния метода калибруемого двенадцати полюсника. Датчики полных сопротивлений. Импульсный рефлектометр. Тестирование цифровых устройств. Логический анализ, анализаторы логических состояний, сигнатурный анализ. Понятие самотестирования	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
7 Автоматизация радиоэлектронных измерений. Информационно-измерительные системы	Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах. Компьютерные измерительные приборы. Разновидности измерительных интерфейсов. Приборный интерфейс МЭК (КОП) и особенности его применения. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры, в том числе бытовой. Перспективы и основные направления развития автоматизации	2	ОПК-3, ПК-1

	радиоэлектронных измерений		
	Итого	2	
	Итого за семестр	14	
	Итого	14	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице

5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Методы и средства измерений. Погрешности и их расчеты.	Классификация погрешностей: случайные и систематические, методические и инструментальные, статические и динамические. Математическое описание случайной погрешности. Погрешности измерительных преобразователей в цифровой форме. Нормирование инструментальной погрешности пределом допустимой погрешности. Основная и дополнительная погрешности и способы их представления. Расчёт погрешности измерений с учётом методической погрешности при разных способах её задания. Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами. Расчёт погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
2 Статистическая обработка результатов измерений.	Оценка изменения математического ожидания погрешности за время измерений. Принцип максимального правдоподобия, оценки максимального правдоподобия и их свойства. Методика обработки результатов измерений с многократными наблюдениями. Точечные и интервальные оценки измеряемой величины. Способы уменьшения погрешностей: итерационный, образцовых сигналов, коммутационно-модуляционного инвертирования, методы аддитивной и мультипликативной коррекции. Учёт не исключённых систематических погрешностей	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	

3 Методы и средства формирования измерительных сигналов.	Назначение и классификация измерительных генераторов. Структурные схемы и основные параметры измерительных генераторов. Нормируемые метрологические характеристики. Генераторы гармонических сигналов. Низкочастотные, высокочастотные генераторы. Синтезаторы частоты. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы. Генераторы шума. Микропроцессорные генераторы сигналов, структурные схемы, основные характеристики	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
4 Исследование колебаний во временной и в частотной областях.	Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Погрешности измерений амплитудных и временных параметров методом калиброванных шкал. Методы анализа колебаний в частотной области. Метод фильтрации, гетеродинный анализатор спектра последовательного анализа, структурная схема. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье, особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов. Дисперсионно-временной метод спектрального анализа. Измерения параметров сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Методы измерений нелинейных искажений. Измерение параметров сложных сигналов. Методы и особенности измерений параметров и характеристик случайных сигналов и шумов.	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
5 Методы измерений временных и энергетических параметров сигналов	Методы измерений временных интервалов и периода повторения. Цифровой метод. Анализ погрешностей, обусловленных дискретизацией, нестабильностью уровней формирования, шумами. Методы уменьшения погрешности дискретизации: нониусный, интерполяционный с линейно изменяющимся напряжением. Повышение точности на основе метода Монте-Карло. Фазовые соотношения при преобразовании и умножении частоты. Измерения путём преобразования разности фаз во временной интервал и в напряжение. Микропроцессорные фазометры. Особенности фазометров со стробоскопическим преобразованием. Метод сравнения	2	ОПК-3, ПК-1

	Итого	2	
6 Методы измерений и контроля параметров и характеристик цепей	Эквивалентные схемы элементов радио-электронных цепей с сосредоточенными постоянными и их параметры. Резонансные методы измерения сопротивления, ёмкости, индуктивности и добротности. Микропроцессорные измерители параметров элементов цепей. Методы и средства измерений амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик радиотехнических цепей. Методы измерений параметров и характеристик цепей с распределёнными постоянными в установившемся и в переходном режимах.	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
7 Автоматизация радио-электронных измерений. Информационно-измерительные системы	Модульный принцип объединения средств измерений в систему Компьютерные измерительные приборы. Разновидности измерительных интерфейсов. Приборный интерфейс МЭК (КОП) и особенности его применения. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры, в том числе бытовой. Перспективы и основные направления развития автоматизации радиоэлектронных измерений	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Лабораторные занятия

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
4 Исследование колебаний во временной и в частотной областях.	Измерение частоты, периода и фазы электрических сигналов	4	ОПК-3, ПК-1
	Прямые, косвенные и совместные измерения	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	6	
5 Методы измерений временных и энергетических параметров сигналов	Измерение частоты, периода и фазы электрических сигналов	4	ОПК-3, ПК-1
	Итого	4	
6 Методы измерений и контроля параметров и характеристик цепей	Измерение параметров сигналов в электронных схемах	4	ОПК-3, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Методы и средства измерений. Погрешности и их расчеты	Подготовка к экзамену	4	ОПК-3, ПК-1	Экзамен
	Подготовка к тестированию	3	ОПК-3, ПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
2 Статистическая обработка результатов измерений	Подготовка к экзамену	5	ОПК-3, ПК-1	Экзамен
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-3, ПК-1	Тестирование
	Итого	10		
3 Методы и средства формирования измерительных сигналов	Подготовка к зачету	5	ОПК-3, ПК-1	Экзамен
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-3, ПК-1	Тестирование
	Итого	10		
4 Исследование колебаний во временной и в частотной областях.	Подготовка к зачету	4	ОПК-3, ПК-1	Экзамен
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ПК-1	Тестирование
	Итого	8		
5 Методы измерений временных и энергетических параметров сигналов	Подготовка к экзамену	2	ОПК-3, ПК-1	Экзамен
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПК-1	Тестирование
	Подготовка к защите лабораторной работы	4	ОПК-3, ПК-1	Защита лабораторной работы
	Итого	8		
6 Методы измерений и контроля параметров и характеристик цепей	Подготовка к экзамену	2	ОПК-3, ПК-1	Экзамен
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ПК-1	Тестирование
	Подготовка к защите лабораторной работы	4	ОПК-3, ПК-1	Защита лабораторной работы
	Итого	10		
7 Автоматизация радиоэлектронных измерений. Информационно-измерительные системы	Подготовка к экзамену	2	ОПК-3, ПК-1	Экзамен
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-3, ПК-1	Тестирование
	Подготовка к защите лабораторной работы	4	ОПК-3, ПК-1	Защита лабораторной работы
	Итого	10		
	Итого	66		

Итого за семестр	66	
Итого	66	

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	Лаб.раб	
ПК-3	+	+	+		Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Экзамен	10	10	10	30
Контрольная работа	10	10	10	30
Тестирование	10	16	14	40
Итого максимум за период	30	36	34	100
Нарастающим итогом	30	66	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)

	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шарыгина, Л. И. Лекции по аналоговым электронным устройствам : учебное пособие / Л. И. Шарыгина. — Москва : ТУСУР, 2017. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110213>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7.2. Дополнительная литература

1. Павлов, Владимир Николаевич. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 287,.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>

8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Методы и средства измерений.	ОПК-3; ПК-1	Экзамен	Перечень вопросов экзамена

Погрешности и их расчеты		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Статистическая обработка результатов измерений	ОПК-3; ПК-1	Экзамен	Перечень вопросов экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Методы и средства формирования измерительных сигналов.	ОПК-3; ПК-1	Экзамен	Перечень вопросов экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Исследование колебаний во временной и в частотной областях.	ОПК-3; ПК-1	Экзамен	Перечень вопросов экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Методы измерений временных и энергетических параметров сигналов	ОПК-3; ПК-1	Экзамен	Перечень вопросов экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Защита лабораторной работы	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
6 Методы измерений и контроля параметров и характеристик цепей	ОПК-3; ПК-1	Экзамен	Перечень вопросов экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Защита лабораторной работы	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
7 Автоматизация радиоэлектронных измерений. Информационно-измерительные системы Операционные усилители и функциональные устройств на их основе.	ОПК-3; ПК-1	Экзамен	Перечень вопросов экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Защита лабораторной работы	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

При изучении курса «Метрология и радиоизмерения» студентам необходимо выполнить одну контрольную работу, которая включает в себя выполнение трёх заданий. При подготовке к выполнению контрольной работы необходимо ознакомиться с соответствующими разделами теоретического материала по рекомендованной литературе. Контрольная работа выполняется на листах формата А4.

Вариант заданий определяется преподавателем на установочной сессии. Решению каждой задачи должен предшествовать полный текст задачи с числовыми данными. Задачи следует решать в общем виде, подробно, с пояснениями и ссылками. При выборе исходных формул необходимы ссылки на литературу с указанием страницы, где приведена формула. Числовые данные подставляются в окончательную формулу. В полученных результатах обязательно указывается размерность величин.

Выполненная контрольная работа сдаётся на рецензирование. Исправления в работе производятся так, чтобы рецензент мог сопоставить первоначальный и новый варианты.

Задание 1. В табл. 1 приведены 100 независимых числовых значений результата измерений постоянного тока (в амперах).

Определить ток, если с вероятностью P точность измерений должна быть не ниже $2\epsilon_0$.

Значения P и $2\epsilon_0$ приведены в табл. 2.

Свои исходные данные из табл. 1 студент находит, начиная с цифры, расположенной на пересечении столбца, соответствующего последней цифре шифра, и строки, соответствующей предпоследней цифре шифра, после чего использует все последующие цифры столбца с переходом на следующий столбец.

Считать, что результат измерений тока подчиняется нормальному закону распределения вероятности.

Таблица 1

Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,21	1,25	1,24	1,24	1,23	1,24	1,23	1,24	1,23	1,23
1	1,22	1,23	1,21	1,22	1,25	1,24	1,22	1,25	1,23	1,25
2	1,21	1,23	1,20	1,21	1,22	1,26	1,27	1,24	1,24	1,24
3	1,20	1,22	1,21	1,23	1,25	1,26	1,26	1,23	1,27	1,23
4	1,23	1,23	1,24	1,25	1,24	1,22	1,25	1,23	1,26	1,23
5	1,25	1,26	1,25	1,20	1,26	1,23	1,25	1,25	1,24	1,25
6	1,25	1,25	1,25	1,21	1,24	1,22	1,26	1,24	1,23	1,24
7	1,24	1,24	1,24	1,23	1,25	1,23	1,27	1,27	1,22	1,24
8	1,23	1,24	1,22	1,22	1,26	1,24	1,24	1,26	1,21	1,25
9	1,23	1,23	1,23	1,23	1,20	1,22	1,23	1,23	1,21	1,23

Таблица 2

Данные	Предпоследняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0.97			0.95				0.9		
$2\sigma_A$	0.04				0.02					

Указание. Для обеспечения требуемой точности при многократном измерении следует применять алгоритм расчёта, приведённый в [1, с. 71 – 90]; [4, с. 116].

Взяв первые 10 числовых значений результата измерений, рассчитать оценку среднего значения и стандартного отклонения показаний, что позволит проверить ряд на наличие ошибок.

Расчёт половины доверительного интервала ε позволит сравнить её с ε_0 , что даёт возможность сделать вывод о возможной необходимости увеличения количества экспериментальных данных, после чего следует повторить расчёты, используя методику, приведённую в [1, с. 71 – 90]; [4, с. 116].

Наращивание количества экспериментальных данных следует продолжать до обеспечения требуемой точности.

Порядок расчёта.

1. Определить среднее арифметическое результата измерения:

$$\tilde{x} = \tilde{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i, \text{ где } n = 10.$$

2. Определить стандартное отклонение результата измерения:

$$\tilde{\sigma} = S_I = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (I_i - \tilde{I})^2}.$$

3. Проверить, отличается ли больше чем на $3\tilde{\sigma} = 3S_I$ хоть одно из числовых значений результата измерений от среднего арифметического. Если не отличается ни одно из числовых значений, то следует признать, что ошибок нет.

4. Определить стандартное отклонение среднего арифметического:

$$\tilde{\sigma}_{\text{ср}} = S_{\tilde{I}} = \frac{S_I}{\sqrt{n}}.$$

5. Найти при $n = 10$ и заданном значении P коэффициент Стьюдента t (табл. 3).

6. Рассчитать половину доверительного интервала:

$$\Delta_{\Gamma} = \varepsilon = t S_{\tilde{I}},$$

после чего сравнить полученное значение ε с заданным.

Если $\varepsilon > \varepsilon_0$, то необходимо увеличить количество экспериментальных данных и повторить все вышеприведённые расчёты для $n = 11$.

7. В результате подобных расчётов следует установить, сколько числовых значений результата измерения потребовалось получить для того, чтобы с заданной вероятностью P установить, что измеряемый ток находится в интервале:

$$\tilde{I} - \varepsilon \leq I \leq \tilde{I} + \varepsilon (A).$$

Задание 2. Отсчётное устройство амперметра с заданными пределами и классом точности показывает значение тока

i. Определить измеряемую силу тока. Значения предела измерения тока I_x и значения тока i приведены в табл. 4.

Указание. Пользуясь обозначениями классов точности амперметров, с учётом используемых пределов измерений и полученных показаний амперметров определить максимально допускаемые относительные отклонения показания амперметра от измеряемого тока согласно [1, с. 95 – 99].

Обозначения классов точности и формулы для расчёта основной погрешности средств измерения приведены в табл. 5.

Таблица 4

Данные	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Класс точности	2,5/1,5	1,0	(1,5)	0,5/0,1	0,5/0,1	4,0	(1,0)	2,5/1,5	2,5	(4,0)
I , мА	100		120		200		300		500	
i , мА	55	86	28	76	85	140	110	240	450	300

Таблица 5

Формула выражения основной погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности	Обозначение класса точности	
		в документации	на приборе
Абсолютная $\Delta = \pm a$; $\Delta = \pm (a + bx)$	$\pm a$; $\pm (a + bx)$	L M	L M
Приведённая $\gamma = \Delta 100\% / X_N = \pm p$	$\gamma = \pm 1,5$	1,5	1,5
Относительная $\delta = \Delta 100\% / x = \pm q$	$\delta = \pm 0,5$	0,5	(0,5)
Относительная $\delta = \pm \left[c + d \left(\left \frac{X_K}{x} \right - 1 \right) \right]$	$\delta = \pm 0,02/0,01$	$c/d = 0,02/0,01$	0,02/0,01

Задание 3. Электронно-лучевой осциллограф имеет следующие положения переключателя коэффициентов развёртки K_p «мкс/дел.», определяющего масштаб по горизонтали:

$$K_p = (1; 2; 5; 10; 20; 50) 10^{-6} \text{ с}; (0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50) 10^{-3} \text{ с} \\ \text{и } (0,1; 0,2; 0,5) \text{ с}.$$

Экран осциллографа по горизонтали имеет $d = 10$ делений.

1. Выбрать положение переключателя коэффициента развёртки «мкс/дел.», при котором на экране будут получены N периодов исследуемого периодического сигнала с частотой F .

Форма сигнала, частота F сигнала и число периодов N указаны в табл. 6, где форма сигнала: С – синусоидальная, М – меандр, П – пилообразная, О – однополярные прямоугольные импульсы со скважностью 3.

2. Нарисовать осциллограмму, которая получится на экране осциллографа в режиме линейной непрерывной развёртки с учётом выбранного положения переключателя K_p , считая, что время обратного хода напряжения развёртки составляет $k\%$ от периода развёртки (рассмотреть, что будет получаться в каждом из нескольких последовательных периодов развёртки) [1, с. 244 – 272].

3. Указать, как получится устойчивое изображение на экране осциллографа.

Указание. Следует изобразить временной график исследуемого сигнала в координатах $u = f_1(t)$, указав масштаб по оси времени. Период исследуемого сигнала определяется по формуле:

$$T = 1/F, \text{ мкс}.$$

Таблица 6

Параметр	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кГц	200	250	1000	100	20,0	5,0	50,0	0,05	0,1	1,0
Число периодов N	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2
	Предпоследняя цифра шифра									
	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5
k , %	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5
Форма сигнала	С	М	П	О	С	М	П	О	С	М

Требуемый коэффициент развёртки определяется по формуле:

$$K_{p, \text{треб}} \geq N T/d, \text{ мкс/дел.}$$

Следует выбрать из имеющихся значений коэффициент развёртки, удовлетворяющий этому требованию. Далее необходимо уточнить длительность прямого хода $T_{\text{пр}}$ напряжения линейной непрерывной развёртки:

$$T_{\text{пр}} = K_p d.$$

Эту величину следует отложить по оси времени на временном графике напряжения линейной непрерывной развёртки $u_x = f_2(t)$, который помещается ниже графика $u = f_1(t)$.

Поскольку реальное напряжение линейной непрерывной развёртки имеет длительность $T_{\text{обр}}$ обратного хода, то период развёртки имеет две составляющие:

$$T_x = T_{\text{пр}} + T_{\text{обр}}.$$

$T_{\text{обр}}$ можно определить, решив систему уравнений:

$$\begin{cases} T_{\text{обр}} = k T_x, \\ T_x = T_{\text{пр}} + T_{\text{обр}}. \end{cases}$$

Полученное значение $T_{\text{обр}}$ следует отложить по оси времени графика $u_x = f_2(t)$, после чего изобразить на этом графике второй период развёртки.

Та часть исследуемого сигнала, которая приходится на время прямого хода напряжения развёртки, будет видна на экране осциллографа. На время $T_{\text{обр}}$ трубка закрывается, и эта часть исследуемого сигнала не видна. Таким образом, изображение на экране осциллографа будет представлять несколько отрезков сигналов синусоидальной формы, наложенных друг на друга.

Устойчивое изображение на экране осциллографа получится только при соблюдении условия:

$$T_x = m T,$$

где m – целое число.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса. Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно об-

ращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.07 Современные методы и средства измерений в радиотехнике» Направления
11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.07 Современные методы и средства измерений в радиотехнике», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.07 Современные методы и средства измерений в радиотехнике»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.07 Современные методы и средства измерений в радиотехнике» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству
образования — первый проректор
Т.А. Хагуров
« _____ » _____ 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.08 «УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ
СЛОЖНО МОДУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 «Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 «18» 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Дисциплина «Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов» ставит своей целью подготовку студентов по теоретическим основам, принципам построения и прототипированию трактов приема и аналого-цифровой обработки сигналов радиотехнических систем различного назначения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение разновидностей структурных схем приемников, областей их применения, преимуществ и недостатков.
2. Изучение элементов и узлов УПОС.
3. Изучение автоматических регулировок в УПОС.
4. Изучение особенностей построения устройств приема информации, передаваемой в цифровой форме.
5. Изучение особенностей построения УПОС на основе технологии программно-определяемого радиоприема.
6. Изучение теории и техники измерений технических характеристик УПОС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки

Индекс дисциплины: Б1.О.08.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования.	Знает основные методы исследований сложных функциональных компонентов, радиотехнических устройств и систем

	ОПК-2.2. Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений	Умеет проводить планирование и анализ исследовательских работ
	ОПК-2.3. Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования	Владеет методами научно-технического поиска, способами генерации новых идей и подходов для решения задач в области создания устройств радиоэлектроники
Профессиональные компетенции		
ПК-5. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-5.1. Знает теорию эксперимента, способы его организации и планирования и современные средства, и методы проведения экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности	Знает современные методы математического описания принципа действия функциональных блоков и систем радиоприемного устройства (РПрУ); основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах приемного устройства; методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и преобразовании сигналов;
	ПК-5.2. Умеет планировать, организовывать и проводить эксперимент исследований с применением современных средств и методов.	Умеет использовать современные средства вычислительной техники для решения задач приема и обработки сигналов; работать со специальной литературой; готовить техническую документацию на разработанные устройства;
	ПК-5.3. Владеет навыками планирования, организации, проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных с применением современных средств и методов	Владеет методами и способами инженерного проектирования современных РПрУ различного назначения, их подсистем, блоков и узлов; методами экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств; методами обработки результатов экспериментальных исследований.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	10	10
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	53	53
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к тестированию	22	22
Подготовка к защите лабораторных работ	31	31
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1. Фильтрующие цепи радиотракта УПОС.	2	-	13	15	ОПК-2, ПК-5
2. Активные узлы радиотракта УПОС; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	2	4	10	16	ОПК-2, ПК-5
3. Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УПОС.	2	4	10	16	ОПК-2, ПК-5
4. Оптимальная фильтрация сигнала в тракте УПОС по критерию максимума отношения сигнал/шум.	2	4	10	16	ОПК-2, ПК-5
5. Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	2	6	10	18	ОПК-2, ПК-5
Итого за семестр	10	18	53	81	
Итого	10	18	53	81	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

1 Фильтрующие цепи радиотракта УПОС.	Активные частотные фильтры во входных цепях, усилителях радио- и промежуточной частоты; Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ).	2	ОПК-2, ПК-5
	Итого	2	
2 Активные узлы радиотракта УПОС; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	Преобразователи частоты; Усилители промежуточной частоты; Детекторы амплитудно-модулированных сигналов; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	2	ОПК-2, ПК-5
	Итого	2	
3 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УПОС.	Цифровые виды модуляции и их сравнительные характеристики. Влияние линейных искажений и нелинейных искажений на качество передачи цифровых сигналов. Коррекция передаточных характеристик тракта.	2	ОПК-2, ПК-5
	Итого	2	
4 Оптимальная фильтрация сигнала в тракте УПОС по критерию максимума отношения сигнал/шум.	Принцип линейной согласованной фильтрации и корреляционной обработки сигнала в тракте УПОС.	2	ОПК-2, ПК-5
	Итого	2	
5 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	Принцип технологии SDR-радиоприема аналоговых и цифровых радиосигналов на платформе NI USRP-2920	2	ОПК-2, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

5.3. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных занятий приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование лабораторных занятий

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

3 Активные узлы радиотракта УПОС; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	Расчет аналоговых амплитудных линейаризующих детекторов на основе операционного усилителя; принципы проектирования системы АРУ УПОС в условиях интерференционных замираний канала связи.	4	ОПК-2, ПК-5
	Итого	4	
4 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УПОС.	Прототипирование цифрового и аналогового каналов связи на платформе NI USRP-2920.	4	ОПК-2, ПК-5
	Итого	4	
5 Оптимальная фильтрация сигнала в тракте УПОС по критерию максимума отношения сигнал/шум.	Корреляционная обработка цифрового ООК-сигнала в пакете AWR-VSS; реализация линейной согласованной фильтрации аналогового сигнала в ПАВ-фильтре.	4	ОПК-2, ПК-5
	Итого	4	
6 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	Прототипирование канала связи на базе SDR-тюнера RTL-SDR-RTL283 в среде GNU Radio (GRC)	6	ОПК-2, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение.	Подготовка к защите лабораторных работ	8	ОПК-2, ПК-5	Защита лабораторных работ
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-3, ПК-5	Тестирование
	Итого	13		

2 Фильтрующие цепи радиотракта УПОС.	Подготовка к защите лабораторных работ	5	ОПК-2, ПК-5	Защита лабораторных работ
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-2, ПК-5	Тестирование
	Итого	10		
3 Активные узлы радиотракта УПОС; Автоматические и ручные регулировки в УПОС.	Подготовка к защите лабораторных работ	5	ОПК-2, ПК-5	Защита лабораторных работ
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-2, ПК-5	Тестирование
	Итого	10		
4 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УПОС.	Подготовка к защите лабораторных работ	5	ОПК-2, ПК-5	Защита лабораторных работ
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-2, ПК-5	Тестирование
	Итого	10		
5 Оптимальная фильтрация сигнала в тракте УПОС по критерию максимума отношения сигнал/шум.	Подготовка к защите лабораторных работ	5	ОПК-2, ПК-5	Защита лабораторных работ
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-2, ПК-5	Тестирование
	Итого	10		
6 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	Подготовка к защите лабораторных работ	5	ОПК-2, ПК-5	Защита лабораторных работ
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-2, ПК-5	Тестирование
	Итого	10		
Итого за семестр		53		
Подготовка к экзамену		27		
Итого		80		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

ПК-5	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	60	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Зырянов Ю. Т., Удовикин В. Л., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для вузов / 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/164713#1>.

7.2. Дополнительная литература

1. Фокин, Г. А. Основы программно-конфигурируемого радио : учебно-методическое пособие / Г. А. Фокин. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 179 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/279182>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с Comsol 6.1.0.282; GNU Radio; - PTC

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра. При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение.	ОПК-2, ПК-5	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Фильтрующие цепи радиотракта УПОС.	ОПК-2, ПК-5	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Активные узлы радиотракта УПОС; Автоматические и	ОПК-2, ПК-5	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена

ручные регулировки в УПОС.		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Обработка сигналов с цифровой модуляцией в тракте УПОС.	ОПК-2, ПК-5	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Оптимальная фильтрация сигнала в тракте УПОС по критерию максимума отношения сигнал/шум.	ОПК-2, ПК-5	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Технология программно-определяемого радиоприема (SDR).	ОПК-2, ПК-5	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что представляет собой амплитудная характеристика приемника? а. Зависимость коэффициента усиления от частоты. б. Зависимость коэффициента усиления от амплитуды входного сигнала. в. Зависимость выходного напряжения сигнала от входного. г. Зависимость выходного тока от напряжения на нагрузке.
2. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 20 ГГц в полосе частот 1 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить пороговую чувствительность приемника, если его коэффициент шума равен 2. Ответы: а) -121 дБ; б) -111 дБ; в) -101 дБ; г) 121 дБ;
3. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 5 ГГц в полосе частот 1 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить динамический диапазон приемника по блокированию, если его точка компрессии равна 5 дБм., а шум фактор – 3 дБ. Ответы: а) 126 дБ; б) 116 дБ; в) -116 дБ; г) 106 дБ;
4. Радиоприемник аналогового радиосигнала работает на частоте 15 ГГц в полосе частот 10 МГц. Пренебрегая внешними шумами, оценить динамический диапазон приемника по интермодуляции 3-го порядка, если его соответствующая точка пересечения ИМИ равна 5 дБм., а шум фактор – 3 дБ. Ответы: а) 84 дБ; б) 74 дБ; в) 64 дБ; г). 54 дБ;
5. Радиоприемник цифровой радиорелейной линии обеспечивает прием сигнала КАМ-8 на частоте 15 ГГц при битовой скорости передачи 60 Мбит/с. Как изменится шумовая полоса частот приемника при изменении формата принимаемого сигнала на КАМ-64? Ответы: а) увеличится в 2 раза; б) увеличится в 4 раза; в) уменьшится в 3 раза; г) уменьшится в 2 раза;
6. Каково назначение преобразователя частоты? Ответы: а) Понижение частоты сигнала. б).. Подавление зеркального канала и гармоник гетеродина. в) Ослабление зеркального и соседнего каналов приема. г). Перенос спектра принимаемого сигнала на промежуточную частоту;
7. Назовите основные параметры усилителя радиочастоты. Ответы: а) Коэффициент шума, коэффициент усиления, избирательность. б).. Неравномерность АЧХ, нелинейность, коэффициент усиления. в) . Коэффициент полезного действия, стабильность частоты настройки, диапазон частот. г). Динамический диапазон, коэффициент полезного действия, коэффициент усиления;
8. Каково назначение усилителя промежуточной частоты? Ответы: а) Ослабление

- зеркального канала приема и усиление сигнала. б). Увеличение отношения сигнал/шум. в) Обеспечение работы АРУ. г). Ослабление соседнего канала приема и основное усиление;
9. Какова необходимость увеличения числа контуров во входной цепи? Ответы: а) Для улучшения чувствительности приемника. б) Для расширения динамического диапазона приемника. в). Для повышения избирательности приемника. г). Для улучшения равномерности АЧХ;
10. Какими из следующих показателей обосновывается полезность введения в тракт супергетеродинного радиоприемника нескольких преобразований частоты? Ответы: а) обеспечением чувствительности; б) обеспечением пространственной избирательности; в) обеспечением бюджета усиления; г). обеспечением частотной избирательности.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Провести расчет структурной схемы радиовещательного радиоприемника АМ радиосигнала (см. ГОСТ 5651-89 Аппаратура радиоприемная бытовая) инфрадинного типа с технологией программно-определяемого радиоприема (Software Defined Radio),, полагая, что номинальное напряжение на входе АЦП составляет 100 мВ., а коэффициент преобразования смесителей равен 0,7;
2. Радиоприемник одного ствола цифровой радиорелейной станций (ЦРРС) семейства МИК-РЛ Р+ предназначен для приема асинхронных цифровых сигналов. Предложить модель структурной схемы ЦРРС;
3. Предложить модель лабораторной установки (ЛУ) по исследованию радиоприемника одного из стволов цифровой радиорелейной станций (ЦРРС) семейства МИК-РЛ Р+;
4. Предложить модель корреляционного приемника проводной цифровой системы связи (ЦСС) с заданными параметрами;
5. Профессиональный радиоприемник (РПрУ) аналоговых сигналов построенный по схеме Хартли с антенным усилителем, должен обеспечивать заданные характеристики. Предложить модель структурной схемы РПрУ.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно: в печатной форме;

- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.08 Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.08 Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.08 Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.08 Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук

А.Ф. Скачков



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ: 
Проректор по учебной работе, качеству
образования ~~и~~ первый проректор
Т.А. Хагуров
« » 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.09 «УСТРОЙСТВА ГЕНЕРИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ
СЛОЖНОМОДУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ»**

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.09 «Устройства генерирования и формирования сложномодулированных сигналов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

ПОДПИСЬ

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

ПОДПИСЬ

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиоп физики
и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель изучения данной дисциплины – сформировать компетенции, необходимые для понимания принципов работы современных источников гармонических сигналов СВЧ, выбора методов измерений их параметров.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение физических основ синтеза частот.
2. Изучение способов измерений основных параметров источников гармонических сигналов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки.

Индекс дисциплины: Б1.О.09.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации объектов профессиональной деятельности с использованием систем автоматизированного проектирования	Знает современное специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований
	ОПК-4.2. Умеет выбирать пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать нужные пакеты прикладных программ для решения исследовательских задач
	ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами моделирования, проектирования и конструирования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками применения современных пакетов прикладных программ для решения профессиональных задач
Профессиональные компетенции		

ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает методики проектирования устройств генерирования и формирования сигналов.
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании устройств генерирования и формирования сигналов.
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет современными технологиями проектирования устройств генерирования и формирования сигналов.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	44	44
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	64	64
Подготовка к зачету	48	48
Подготовка к тестированию	24	24
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Синтез частот на СВЧ	2	-	12	16	ОПК-4, ПК-3
2 Компоненты синтезаторов частот	2	6	10	18	ОПК-4, ПК-3
3 Система ФАПЧ в синтезе частот	4	6	12	18	ОПК-4, ПК-3
4 Моделирование системы ФАПЧ	2	6	10	18	ОПК-4, ПК-3

5 Типовые технические решения синтеза частоты с ФАПЧ	2	6	10	20	ОПК-4, ПК-3
6 Методы измерения характеристик синтезаторов частот	2	6	10	18	ОПК-4, ПК-3
Итого за семестр	14	30	64	108	
Итого	14	30	64	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Синтез частот на СВЧ	Понятие синтеза частоты, описание основных свойств синтеза частоты в сравнении с традиционным генерированием СВЧ. Понятие синтезатора частот, как системы, преобразующей сигнал одной стабильной частоты в сигнал другой частоты из конечного множества, определяемой цифровой командой. Перечисление и описание основных характеристик синтезаторов частот: диапазон частот и шаг перестройки, время перестройки, спектральная чистота (качество спектра) выходного сигнала (шумы, гармоники, субгармоники, негармонические составляющие, стабильность частоты. Методы синтеза частоты (прямой аналоговый, прямой цифровой, косвенный) с особенностями. Основные противоречия базовых методов синтеза, способы их разрешения – комбинированный синтез частоты, цифровая техника и программируемая логика в синтезе частот.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	

2 Компоненты синтезаторов частот	Понятие автогенератора, как системы с ПОС. Условия возникновения и установления колебаний. Формирование спектральной линии колебания и соотношения амплитудных и фазовых шумов. Корректность формулы Лисона, коэффициент шума, вносимый усилителем шум. Анализ формулы Лисона и очевидные методы снижения фазовых шумов. Резонаторы СВЧ: типы (кварц, ПАВ, КР, ДР, LC, лейко-сапфир, линия задержки, ЖИГ) и конструкция, принцип работы, особенности. Экстремальный метод снижения фазовых шумов через АПЧ с дискриминатором с высокодобротным резонатором. Примеры основных типов генераторов. Умножители (диодные, варакторные, транзисторные, ДНЗ, логические элементы), делители частоты (регенеративные, цифровые), смесители (балансные, кольцевые, гармонические), фазовые детекторы (кольцевой смеситель, логический элемент, частотно-фазовый детектор). Основные схемы, описание принципа работы.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
3 Система ФАПЧ в синтезе частот	Структурная схема системы ФАПЧ и принцип работы. Уравнения передаточных характеристик. Преобразования шумов элементов системы. Типичный фильтр сигнала ошибки ФАПЧ и астатизм. Влияние астатизма на качество удержания фазы и примеры. Ограничения на полосу захвата аналоговой ФАПЧ и применение частотно-фазового детектора. Цифровая ФАПЧ – токовый выход ЧФД, бесконечная полоса захвата, высокий вносимый шум, гибкость управления частотой и экономичность. Противоречие между шумом и шагом перестройки частот – дробное деление, сигма-дельта модуляция, эффекты нелинейности. Индикация захвата частоты.	2	ОПК-4, ПК-3
	Шум частотно-фазового детектора – простое объяснение возникновения и поведения. Две составляющие шума ЧФД и их поведение в зависимости от вариации опорной частоты. Оптимум фазового шума и определение полосы пропускания. ЧФД – основной источник шума и реальные уровни шума компонентов. Снижение шума ЧФД, как одна из основных задач в сверхширокополосных синтезаторах с ФАПЧ. Преобразование и умножение частоты в обратной связи. Текущий уровень.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	

4 Моделирование системы ФАПЧ	Основные пакеты моделирования систем цифровой ФАПЧ. Задание основных параметров и конфигурации системы для моделирования. Как просто рассчитать пассивный фильтр сигнала ошибки. Моделирование спектра фазовых шумов и процессов перестройки частоты. Моделирование нестандартных систем.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
5 Типовые технические решения синтеза частоты с ФАПЧ	Интегральные микросхемы ФАПЧ и прямого цифрового синтеза с ключевыми особенностями и характеристиками. Отечественные и импортные решения. Иллюстрации некоторых конструкций синтезаторов частот. Необычные подходы к синтезу частоты.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
6 Методы измерения характеристик синтезаторов частот	Измерение частоты (частотомер, анализатор спектра), мощности (измерители мощности), спектра (анализатор спектра). Измерение переходных процессов перестройки частоты, мощности и фазы – аналоговая демодуляция в анализаторе спектра, осциллограф. Измерение спектров амплитудных и фазовых шумов сигнала: прямое измерение спектра анализатором, синхронное детектирование (демодуляция), двухканальные системы. Кросскорреляционный метод измерения шумов – идея, реализация, особенности цифровой обработки и отображения, вопросы доверия к результатам измерения.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.3. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных занятий приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Компоненты синтезаторов частот	Передача битов противоположными сигналами.	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	
3 Система ФАПЧ в синтезе частот	Переход к фазовой манипуляции. Когерентность	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	
4 Моделирование системы ФАПЧ	Неоднозначность ФАПЧ. Частичная когерентность.	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	

5 Типовые технические решения синтеза частоты с ФАПЧ	Дифференциальный кодер и декодер	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	
6 Методы измерения характеристик синтезаторов частот	Расчет вероятности битовой ошибки	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		30	
Итого		30	

5.4. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Синтез частот на СВЧ	Подготовка к зачету	8	ОПК-4, ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ПК-3	Тестирование
	Итого	12		
2 Компоненты синтезаторов частот	Подготовка к зачету	6	ОПК-4, ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ПК-3	Тестирование
	Итого	10		
3 Система ФАПЧ в синтезе частот	Подготовка к зачету	8	ОПК-4, ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ПК-3	Тестирование
	Итого	12		
4 Моделирование системы ФАПЧ	Подготовка к зачету	6	ОПК-4, ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ПК-3	Тестирование
	Итого	10		
5 Типовые технические решения синтеза частоты с ФАПЧ	Подготовка к зачету	6	ОПК-4, ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ПК-3	Тестирование
	Итого	10		
6 Методы измерения характеристик	Подготовка к зачету	6	ОПК-4, ПК-3	Зачёт

синтезаторов частот	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ПК-3	Тестирование
	Итого	10		
Итого за семестр		64		
Итого		64		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. зан.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование
ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	60	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)

3 (удовлетворительно) (зачтено)	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 176 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/303020>.

7.2. Дополнительная литература

1. Холопов, И. С. Сложные сигналы в радиотехнических системах : учебное пособие / И. С. Холопов, Е. С. Штрунова. — Рязань : РГРТУ, 2022. — 64 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310577>.

2. Белов, Л. А. Радиоэлектроника. Формирование стабильных частот и сигналов : учебник для вузов / Л. А. Белов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 268 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/515389>.

3. Проектирование радиопередающих устройств для систем подвижной радиосвязи / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/314705>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com

4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной

мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с Comsol 6.1.0.282; GNU Radio; - PTC Mathcad 14; Qucs;

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра. При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Синтез частот на СВЧ	ОПК-4, ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Компоненты синтезаторов частот	ОПК-4, ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Система ФАПЧ в синтезе частот	ОПК-4, ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Моделирование системы ФАПЧ	ОПК-4, ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Типовые технические решения синтеза частоты с ФАПЧ	ОПК-4, ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Методы измерения характеристик синтезаторов частот	ОПК-4, ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Выберите верное определение утверждение:
 - чаще в интенсивность амплитудного шума ниже, чем фазового, за счет естественного стабилизирующего механизма ограничения амплитуды колебаний автогенератора
 - чаще интенсивности амплитудного и фазового шума одинаковы за счет естественной природы теплового шума, несущего в себе амплитудные и фазовые флуктуации в равной степени
 - чаще интенсивность амплитудного шума выше, но его влияние на системы пренебрежимо за счет традиционного использования частотного или фазового детектирования и обработки сигналов
 - чаще в интенсивность амплитудного шума выше, чем фазового, за счет естественного стабилизирующего механизма ограничения амплитуды колебаний автогенератора
- Как влияет снижение степени связи с резонатором в автогенераторе?
 - со снижением связи с резонатором его добротность растет и уровень фазовых шумов снижается
 - со снижением связи с резонатором частотная граница белого частотного шума

- снижается, но уровень белого фазового шума растет за счет снижения мощности на входе активного элемента
- в) не влияет
- г) со снижением связи с резонатором его добротность снижается и уровень фазовых шумов растет
3. С помощью каких устройств можно реализовать шаг перестройки частоты в целочисленной ФАПЧ меньше частоты сравнения?
- а) прямой цифровой синтезатор
- б) сигма-дельта модулятор делителя частоты в обратной связи
- в) смеситель
- г) ГУН
4. Перестраиваемые генераторы, управляемые напряжением (ГУН), выполняют по схеме:
- а) Ёмкостной трёхточки с контуром между коллектором и базой.
- б) Индуктивной трёхточки с контуром между эмиттером и коллектором.
- в) Ёмкостной трёхточки с контуром между эмиттером и коллектором
- г) Индуктивной трёхточки с контуром между коллектором и базой.
5. Радиопередающее устройство – комплекс радиотехнических средств, предназначенный для преобразования энергии:
- а) источника питания в энергию ВЧ колебаний используя внешнее возбуждение на входе.
- б) источника питания в энергию ВЧ-колебаний без внешнего воздействия.
- в) внешнего возбуждения в энергию ВЧ-колебаний.
- г) источников питания в энергию ВЧ-колебаний и управления этими колебаниями с целью передачи информации
6. В каком режиме работает генератор с внешним возбуждением, если колебательный контур в цепи транзистора настроен на $n \geq 2$ гармонику импульсов коллекторного тока.
- а) усилитель мощности
- б) автогенератор
- в) синтезатор частоты
- г) умножитель частоты
7. Какие функции объединяются общим понятием формирование сигнала?
- а) генерация, усиление и модуляция
- б) генерация и усиление
- в) усиление и модуляция
- г) модуляции
8. Генераторы подразделяются на два основных типа?
- а) автогенератор и генератор с внешним возбуждением
- б) генератор с внешним возбуждением и одновибратор
- в) автогенератор и мультивибратор
- г) генераторы ВЧ и СВЧ колебаний
9. К чему приводит расстройка колебательной цепи ГВВ?
- а) выход на критический режим
- б) выход на оптимальный угол отсечки
- в) к снижению мощности рассеяния
- г) к росту мощности рассеяния
10. Назначение колебательной системы ГВВ?
- а) задать критический режим
- б) задать критический режим и обеспечить требуемую фильтрацию
- в) обеспечить требуемую фильтрацию
- г) обеспечить усиление сигнала

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Для чего применяется преобразование частоты в обратной связи ФАПЧ? Какие параметры улучшаются, а какие ухудшаются при его введении?
2. Уровень фазового шума сигнала автогенератора составляет минус 155 дБн/Гц на отстройке 100 кГц от несущей, граница фликкер-шума 10 кГц. Вычислить уровень фазового шума на отстройке 100 Гц от несущей. Уровень широкополосного вносимого ЧФД фазового

шума составляет минус 233 дБн/Гц на частоте сравнения 1 Гц, уровень вносимого фликкер-шума ЧФД на отстройке 1 Гц при частоте сравнения 100 МГц составляет минус 100 дБн/Гц. Вычислить уровень вносимого ЧФД фазового шума на отстройках 100 Гц, 1 кГц и 10 кГц от несущей 1 ГГц, если частота сравнения 1 МГц.

3. Вычислить оптимальную полосу пропускания кольца ФАПЧ, если фазовый шум ГУН на отстройке 100 кГц от несущей 3 ГГц равен минус 105 дБн/Гц, граница фликкер-шума равна 30 кГц, а вносимый ЧФД фазовый шум равен минус 150 дБн/Гц на частоте сравнения 10 МГц, рабочая частота сравнения системы 25 МГц.
4. Что такое IBS (integer boundary spur), когда он появляется и как зависит от выходной частоты и уровней сигналов в синтезаторе? Какой типичный уровень он имеет?
5. Частотно-фазовый детектор имеет один из самых высоких уровней собственных шумов, но вытеснил практически все другие типы фазовых детекторов. Почему? Есть ли системные способы снижения его влияния на картину шумов?
6. Собственные шумы гетеродинов двухканального кросскорреляционного измерителя фазовых шумов имеют равномерную спектральную плотность мощности с уровнем минус 160 дБн/ц. Какая чувствительность измерения будет на отстройке 10 кГц от несущей при начальной установленной отстройке 1 Гц и однократном усреднении взаимного спектра (одной кросскорреляции)?
7. За счет чего достигается существенное снижение фазового шума сигнала при введении системы АПЧ с высокодобротным резонатором?
8. Для чего применяется преобразование Гильберта в анализаторе спектра? Есть ли аппаратные альтернативы и применяются ли они?
9. В чем причины применения двухмодульного делителя СВЧ? Есть ли ограничения по его применимости в плане доступных частот, коэффициентов деления и какие?
10. Почему в двухканальном измерителе шумов возникает мнимая часть взаимного спектра и как ее использовать?
11. Как улучшить спектр фазовых шумов полностью интегрированной системы ФАПЧ без доступа к цепям обратной связи? Какие ограничения и особенности при этом появляются?
12. Введение преобразования частоты в обратной связи цифровой ФАПЧ сохраняет бесконечную полосу захвата? Почему?
13. Самые распространенные типы среза кварцевых резонаторов. Особенности.
14. В чем состоят ограничения и особенности прямого измерения спектра для характеристики уровня шумов сигнала?
15. дБн/Гц и дБрад/Гц – это одно и то же? Почему?
16. В чем удобство логарифмической шкалы отстроек и как это можно дополнительно использовать при обработке результатов измерений спектров шумов в одно- и двухканальной системе?

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании

изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы. Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров.

Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

С ограничениями по обще медицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.09 Устройства генерирования и формирования сложномодулированных
сигналов»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.09 Устройства генерирования и формирования сложномодулированных сигналов», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.О.09 Устройства генерирования и формирования сложномодулированных
сигналов»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.09 Устройства генерирования и формирования сложномодулированных сигналов» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор


Т.А. Хагуров

« 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.01 «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АНТЕННЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Автоматизированное проектирование антенных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

Ульянов Владимир Николаевич,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Подготовка магистров в области автоматизированного проектирования антенных систем, предназначенных для передачи и приёма информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Получение необходимых знаний по физическим основам построения и функционирования антенных систем.

2. Получение необходимых знаний по методам расчёта основных параметров и характеристик антенных систем, по основам их автоматизированного проектирования с использованием современных пакетов прикладных программ.

3. Получение необходимых знаний по методам измерения электрических параметров и характеристик антенных систем.

4. Приобретение навыков работы с современной измерительной аппаратурой СВЧ диапазона.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-4. Способен использовать методы исследования и управления процессом разработки и создания объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает математические методы для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Знает методики проектирования антенных систем.
	ПК-4.2. Умеет использовать методы проведения теоретических исследований в профессиональной деятельности	Умеет применять средства автоматизированной разработки при проектировании антенных систем.

	ПК-4.3. Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет технологиями автоматизированного проектирования антенных систем.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	53	53
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к тестированию	23	23
Подготовка к семинару / семинару-конференции	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	108	28
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					

1 Технические параметры и характеристики антенн	4	-	12	16	ПК-4
2 Линейные антенные системы	2	-	18	16	ПК-4
3 Апертурные антенны	4	-	12	16	ПК-4
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	4	14	11	29	ПК-4
Итого за семестр	14	14	53	81	
Итого	14	14	53	81	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Технические параметры и характеристики антенн	Поле излучающей системы в дальней, промежуточной и ближней зонах, их границы и свойства полей. Параметры и характеристики антенн в передающем и приёмном режимах. Диаграмма направленности, поляризационная характеристика, мощность излучения, коэффициент направленного действия, коэффициент усиления, входные параметры антенн, частотные свойства.	4	ПК-4
	Итого	4	
2 Линейные антенные системы	Симметричный вибратор. Петлеобразный вибратор Пистолькорса. Конструкции широкополосных вибраторов. Равномерная линейная антенная решётка. Подавление дифракционных максимумов. Антенны бегущей волны – спиральные, диэлектрические, директорные. Применения.	2	ПК-4
	Итого	2	
3 Апертурные антенны	Апертурный метод расчёта характеристик излучения. Волноводные и рупорные антенны. Зеркальные антенны. Конструкции, применения.	2	ПК-4
	Итого	2	

4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	САПР антенных систем – Keysight Electromagnetic Professional. Автоматизированны проектирование антенн и антенных систем.	4	ПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.3. Лабораторные занятия

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	Моделирования коаксиально-волноводного перехода	2	ПК-4
	Расчёт Е-секториальной антенны	4	ПК-4
	Моделирование резонатора	4	ПК-4
	Моделирования антенной решетки	4	ПК-4
	Итого	14	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Технические параметры и характеристики антенн	Подготовка к экзамену	6	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-4	Тестирование
	Итого	12		
2 Линейные антенные системы	Подготовка к экзамену	12	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-4	Тестирование
	Итого	18		

3 Апертурные антенны	Подготовка к экзамену	6	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-4	Тестирование
	Итого	12		
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	Подготовка к экзамену	4	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-4	Тестирование
	Подготовка к семинару / семинару-конференции	3	ПК-4	Семинар / семинар-конференция
	Итого	11		
Итого за семестр		53		
Итого		53		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. зан.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	Экзамен, Семинар / семинар-конференция, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт по лабораторным	0	0	30	30
Тестирование	10	10	10	30
Семинар / семинар конференция	15	15	10	40
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Сверхширокополосные микроволновые устройства/ под ред. А. П. Креницкого, В. П. Мещанова. – М.: Радио и связь, 2001. – 560 с.

2. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мительман, Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычуглов, С. Н. Шабунин ; под общей редакцией Ю. Е. Мительмана. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539366>.

7.2. Дополнительная литература

1. Устройства СВЧ и антенны: Учебник для вузов/ Д.И. Воскресенский и др. – М.: Радиотехника, 2006. – 375с.

2. Радиоизмерительная аппаратура СВЧ и КВЧ. Узловая и элементная базы./под ред.: А. М. Кудрявцева. – М.: Радиотехника, 2006. - 205 с.

3. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток/ под ред. Д. И. Воскресенского. – М.: Радиотехника, 2003. – 632с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <http://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <http://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <http://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <http://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <http://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <http://link.springer.com/>
11. Nature Journals <http://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <http://zbmath.org/>
15. Nano Database <http://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <http://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <http://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <http://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».

4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеовеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Технические параметры и характеристики антенн	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Линейные антенные системы	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Апертурные антенны	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Семинар / семинар-конференция	Примерный перечень тем для семинаров / семинаров-конференций

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2. Таблица

9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

1. В теории антенн применительно к линейным антеннам означает нахождение:

- а) распределения поля внутри проводника
- б) температуры внутренних шумов
- в) запасенной в антенне энергии
- г) распределение тока вдоль проводника
- д) входного сопротивления антенны

2. Решение внешней задачи теории антенн определяет: а) входные параметры антенны

- б) распределение поля в антенне
- в) характеристики излучения антенны
- г) распределение тока в антенне

3. К какому типу антенн относятся рамочные антенны?:

- а) линейные
- б) апертурные
- в) антенные решетки г) антенные системы

4. Наклонная поляризация – это такая, у которой вектор составляет некоторый угол:

- а) с осью линейной антенны, расположенной наклонно к плоскости земли
- б) с направлением распространения волны

- в) относительно плоскости земли
г) относительно антенны
5. Какую поляризацию называют вращающейся?:
а) вертикальную
б) горизонтальную
в) наклонную
г) круговую
д) эллиптическую
6. У каких поляризаций вектор сохраняет свою ориентацию в пространстве?:
а) у вертикальной
б) у горизонтальной
в) у наклонной
г) у круговой
д) у эллиптической
7. Шумовая температура антенны – это температура:
а) среды, в которой находится антенна
б) до которой разогревается антенна в режиме передачи
в) собственных шумов антенны в режиме приема
г) внешних шумов, воздействующих на приемную антенну
д) собственных и внешних шумов приемной антенны
8. Множитель направленности антенной системы – это диаграмма направленности:
а) линейного проводника, по которому протекает постоянный ток
б) совокупности направленных излучателей, образующих решетку
в) системы точечных излучателей, находящихся в узлах решетки
г) или множитель, на который необходимо умножить ДН элемента, чтобы получить ДН решетки
9. Как влияют при равноамплитудном распределении линейные фазовые изменения на ДН линейной антенны?:
а) приводят к смещению направления максимума излучения
б) приводят к увеличению уровня боковых лепестков
в) приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
г) приводят к уширению главного лепестка ДН
д) приводят к заплыванию нулей в ДН
10. Как влияют при равноамплитудном распределении квадратичные фазовые изменения на ДН линейной антенны?:
а) приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
б) приводят к заплыванию нулей в ДН
в) приводят к исчезновению боковых лепестков
г) приводят к увеличению ширины главного лепестка
11. Как влияют при равноамплитудном распределении кубические фазовые изменения на ДН линейной антенны?:
а) приводят к смещению направления максимума излучения
б) приводят к увеличению уровня боковых лепестков
в) приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
г) приводят к уширению главного лепестка ДН
д) могут приводить к заплыванию нулей в ДН
12. Как влияет спадающее амплитудное распределение (при отсутствии фазовых искажений) на ДН линейной антенны?:
а) никак не влияет на форму ДН
б) приводит к смещению максимума ДН
в) приводит к возрастанию уровня боковых лепестков
г) приводит к исчезновению боковых лепестков
д) приводит к заплыванию нулей в ДН
13. Способы подавления побочных (дифракционных) максимумов ДН в линейных решетках:
а) применение направленных элементов
б) увеличение шага решетки в) уменьшение шага решетки
г) применение ненаправленных элементов

д) не эквидистантное расположение элементов

14. У каких настроенных вибраторов входное сопротивление больше по сравнению с входным сопротивлением тонкого полуволнового линейного вибратора?:

- а) вибратор Надененко
- б) вибратор Пистолькорса
- в) вибратор Брауде
- г) симметричный вибратор

15. У каких настроенных вибраторов волновое сопротивление меньше по сравнению с волновым сопротивлением тонкого полуволнового линейного вибратора?:

- а) вибратор Надененко
- б) вибратор Пистолькорса
- в) вибратор Брауде
- г) симметричный вибратор

16. У какой из антенн в осевом режиме излучения выше направленность?:

- а) у трёхвитковой цилиндрической спиральной антенны
- б) у шестивитковой цилиндрической спиральной антенны
- в) у трёхвитковой конической спиральной антенны
- г) у четырёхвитковой конической спиральной антенны

17. У какой из антенн в осевом режиме излучения шире рабочий диапазон?:

- а) у трёхвитковой цилиндрической спиральной антенны
- б) у шестивитковой цилиндрической спиральной антенны
- в) у трёхвитковой конической спиральной антенны
- г) у четырёхвитковой конической спиральной антенны

18. Какую поляризацию в осевом режиме излучения имеют спиральные антенны в направлении максимума ДН?:

- а) вертикальную б) наклонную
- в) круговую
- г) эллиптическую д) горизонтальную

19. Какая из апертурных антенн на волне основного типа в среднем имеет наилучшее согласование со свободным пространством?:

- а) круглый волновод
- б) прямоугольный волновод
- в) секториальный рупор
- г) пирамидальный рупор
- д) конический рупор

20. У какого из оптимальных рупоров при одинаковых максимальных размерах на волне основного типа выше направленность?:

- а) Н-секториального б) Е-секториального в) пирамидального г) конического

21. Какая из апертурных антенн на волне основного типа в среднем имеет наибольшую направленность?:

- а) секториальный рупор
- б) пирамидальный рупор
- в) конический рупор
- г) ребристый рупор

22. Какие типы апертурных антенн в радиодиапазон пришли из оптики?:

- а) волноводные излучатели
- б) рупорные антенны
- в) антенны на замедляющих линзах
- г) антенны на ускоряющих линзах
- д) зеркальные антенны

23. Какие типы апертурных антенн в радиодиапазон пришли из акустики?:

- а) волноводные излучатели
- б) рупорные антенны
- в) антенны на замедляющих линзах
- г) антенны на ускоряющих линзах
- д) зеркальные антенны

24. Какой профиль имеет малое зеркало в классической схеме Кассегрена?:

- а) сферический
- б) параболический
- в) гиперболический
- г) эллиптический

25. Какой профиль имеет малое зеркало в классической схеме Грегори?:

- а) сферический
- б) параболический
- в) гиперболический
- г) эллиптический

26. Квадратичные фазовые искажения в апертурных антеннах приводят к:

- а) отклонению главного лепестка ДН относительно оси антенны
- б) уширению главного лепестка ДН
- в) заплыванию нулей
- г) провалу в направлении максимума ДН

27. Кубические фазовые искажения в апертурных антеннах приводят к:

- а) отклонению главного лепестка ДН относительно оси антенны
- б) асимметрии боковых лепестков относительно главного
- в) повышению уровня боковых лепестков
- г) провалу в направлении максимума ДН

9.1.1. Перечень вопросов для зачета с оценкой

- 1. Дальняя, промежуточная и ближняя зоны антенны. Их границы и свойства полей
- 2. Назначение и классификация антенн, понятия, определения.
- 3. Внутренняя и внешняя задачи теории антенн.
- 4. Амплитудная ДН, ее форма и ширина, графическое изображение.
- 5. Теорема о перемножении ДН одноступенчатых облучателей.
- 6. Фазовая диаграмма антенны. Фазовый центр и центр излучения.
- 7. Мощность и сопротивление излучения антенны.
- 8. Входное сопротивление антенны, связь с сопротивлением излучения.
- 9. Электрическая прочность. Предельная и допустимая мощности. Поляризация, ее виды, необходимость учета при приеме.
- 10. КНД, КПД и КУ антенны, определения, взаимосвязи.
- 11. Действующая длина и диапазон рабочих частот антенны.
- 12. Принцип электродинамического подобия и его использование при исследовании антенн.
- 13. Принципы построения сверхширокополосных антенн.
- 14. Фундаментальные ограничения в области антенн.
- 15. Приемные антенны. Эквивалентная схема. Формулы Неймана для ЭДС.
- 16. Приемные антенны. Условия приема максимальной мощности.
- 17. Принцип взаимности и его использование применительно к расчету характеристик приемных антенн.
- 18. Эффективная площадь антенны, связь с КНД и действующей длиной линейной антенны.
- 19. Шумовая температура антенны, связь с КПД, пути ее снижения.
- 20. Особенности работы антенн на низких и высоких частотах.
- 21. Энергетические соотношения в приемных антеннах на СВЧ в согласованном и рассогласованном режимах.
- 22. Формула идеальной радиопередачи с пояснениями.
- 23. Общие свойства антенн малых электрических размеров. Элементарные излучатели линейной и круговой поляризации.

9.1.2. Примерный перечень тем для семинаров / семинаров-конференций

- 1. Общие подходы к проектированию.
- 2. Электродинамические системы автоматизированного проектирования.
- 3. Анализ чувствительности модели.
- 4. Точность.
- 5. Выбор вычислителя.
- 6. Взаимодействие вычислителей и гибридное моделирование.
- 7. Высокопроизводительные и облачные вычисления.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

9.2.1. Примерный перечень

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор


_____ Т.А. Хагуров

« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.02 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,

профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,

Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 09 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 «18» 09 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Продолжение изучения схемотехники аналоговых устройств, рассмотрение задач синтеза функциональных устройств: нахождения структуры, составления электрических схем и расчет элементов схем, обеспечивающих заданную форму амплитудно-частотной характеристики.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение типовых приемов по аппроксимации характеристик.
2. Знакомство с типовыми элементами радиотехнических устройств.
3. Оптимизации параметров, расчет значений элементов устройств.
4. Развитие навыков анализа и расчета радиотехнических устройств с использованием компьютерной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.1.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-4. Способен использовать методы исследования и управления процессом разработки и создания объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает математические методы для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Знание математических методов анализа радиотехнических устройств и систем
	ПК-4.2. Умеет использовать методы проведения теоретических исследований в профессиональной деятельности	Умение использовать теоретические методы исследований радиотехнических устройств и систем
	ПК-4.3. Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Владение математическим аппаратом и пакетами программ для анализа радиотехнических устройств и систем

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	10	10
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	80	80
Подготовка к зачету	64	64
Подготовка к тестированию	16	16
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Математическое моделирование радиосигналов и помех	2	2	20	24	ПК-4
2 Моделирование процессов преобразования сигналов и помех линейными и нелинейными звеньями	4		20	24	ПК-4
3 Обработка результатов математического моделирования	2	2	20	24	ПК-4
4 Примеры математических моделей радиотехнических систем и устройств	2	14	20	36	ПК-4
Итого за семестр	10	18	80	108	
Итого	10	18	80	108	

4.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

1 Математическое моделирование радиосигналов и помех	Моделирование непрерывных детерминированных сигналов. Моделирование радиосигналов со случайными параметрами. Моделирование случайных процессов.	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Моделирование процессов преобразования сигналов и помех линейными и нелинейными звеньями	Моделирование линейных звеньев. Моделирование нелинейных систем.	4	ПК-4
	Итого	4	
3 Обработка результатов математического моделирования	Оценка закона распределения вероятностей. Проверка соответствия выбранной модели распределения данным эксперимента. Оценка моментов распределения. Оценка корреляционной функции случайного процесса. Оценка спектральной плотности мощности случайных процессов.	2	ПК-4
	Итого	2	
4 Примеры математических моделей радиотехнических систем и устройств	Математическая модель следящего моноимпульсного амплитудного суммарно разностного пеленгатора. Математическая модель системы автоматической регулировки усиления. Математическая модель контура самонаведения управляемого снаряда на цель	2	ПК-4
	Итого	10	

4.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Математическое моделирование радиосигналов и помех	Способы математического моделирования радиосигналов и помех	2	ПК-4
3 Обработка результатов математического моделирования	Способы обработки результатов математического моделирования	2	ПК-4
4 Примеры математических моделей радиотехнических систем и устройств	Устройства сложения мощности нескольких генераторов	2	ПК-4
	Согласованные усилительные каскады	2	ПК-4
	Многоканальные устройства обработки импульсных сигналов	4	ПК-4
	Электрические фильтры	2	ПК-4
	Автогенераторы электрических колебаний	2	ПК-4
	Генераторы с внешним возбуждением	2	ПК-4
Итого		18	

4.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

4.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 Математическое моделирование радиосигналов и помех	Подготовка к зачету с оценкой	16	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-4	Тестирование
2 Моделирование процессов преобразования сигналов и помех линейными и нелинейными звеньями	Подготовка к зачету с оценкой	16	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-4	Тестирование
3 Обработка результатов математического моделирования	Подготовка к зачету с оценкой	16	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-4	Тестирование

4 Примеры математических моделей радиотехнических систем и устройств	Подготовка к зачету с оценкой	10	ПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	10	ПК-4	Тестирование
Итого за семестр		80		
Итого		80		

4.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

5. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

5.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт	0	0	70	70
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

5.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

5.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)

4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Трухин, М. П. Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем: лабораторный практикум : учебное пособие / М. П. Трухин ; научный редактор В. Э. Иванов. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 190 с. — ISBN 978-5-7996-1292-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98324..>

6.2. Дополнительная литература

1. Павлов, Владимир Николаевич. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

8.Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1 Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Математическое моделирование радиосигналов и помех	ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Моделирование процессов преобразования сигналов и помех линейными и нелинейными звеньями	ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Обработка результатов математического моделирования	ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Примеры математических моделей радиотехнических	ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой

систем и устройств		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Таблица 8.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Примерный перечень тестовых заданий

- Какие преимущества имеют аналоговые функциональные устройства по сравнению с цифровыми функциональными устройствами?
 - Более простые
 - Работают в реальном масштабе времени
 - Более дешевые
 - Дают меньше ошибок
- Что описывает ряд Тейлора?
 - Значение функции в произвольной точке графика
 - Описывает поведения функции при малых отклонениях
 - Значение производных в определенной точке графика
 - Разложение функции на экспоненциальные составляющие
- Для чего используется аппроксимация характеристик функционального устройства?
 - Для приближенного описания характеристик
 - Для повышения точности модели функционального устройства
 - Для замены характеристик функционального устройства при анализе
 - Для исследования состава функционального устройства
- Метод наименьших квадратов используют для решения задач:
 - Обнаружения полезного сигнала на фоне шума.
 - Сглаживания наблюдаемого случайного сигнала и оценки неизвестных параметров сглаженной функции (сигнала).
 - Различения сигналов.
 - Разрешения сигналов.
- Какое ФУ имеет данный вид частотной характеристики?

$$|W(j\omega)| = k \sqrt{1 + \omega^2 T^2}$$
 - Интегрирующее
 - Форсирующее
 - Апериодическое
 - Дифференцирующее
- Что дает логарифмирование частотных характеристик?
 - Возможность создания модели
 - Возможность определения характеристик элементарных звеньев
 - Заменяет операцию перемножения сложением
 - Расширяет динамический диапазон входных сигналов
- В каких ФУ используется различие в статическом и динамическом сопротивлениях p-n перехода?
 - В выпрямителях
 - В логарифмических ФУ
 - В схемах снижения потенциалов
 - В преобразователях частоты

8. Что описывают коэффициенты Берга?
 1. Зависимость амплитуды гармоник от амплитуды входного сигнала
 2. Зависимость амплитуды гармоник от угла отсечки
 3. Зависимость коэффициента гармоник от амплитуды входного сигнала
 4. Зависимость коэффициента гармоник от амплитуды выходного сигнала
9. В каком режиме работают устройства коммутации?
 1. А 2. В 3. С 4. D
10. Чему равен коэффициент усиления токового зеркала?
 1. Коэффициент передачи входного тока равен минус 1
 2. Коэффициент передачи входного тока равен 1
 3. Коэффициент передачи входного тока равен бесконечности
 4. Коэффициент передачи входного тока равен нулю

Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. . Что дает логарифмирование частотных характеристик?
2. Какой порядок выполнения операций синтеза устройств?
3. Для чего используется вольт-амперная характеристика транзистора?
4. В каких устройствах используется различие в статическом и динамическом сопротивлениях р-п перехода?
5. Способ уменьшения коэффициента усиления синфазного сигнала?

8.3. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации. По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

8.4. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

8.5. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.02 Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем»
Направления 11.04.01 Радиотехника
Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.02 Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.02 Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.02 Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

 Т.А. Хагуров

« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.03 «ПЛИС И ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ»

Направление подготовки

11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)

Радиотехнические системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 «ПЛИС и цифровые сигнальные процессы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 «18» 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование навыков программирования логических интегральных схем и разработки, производства и эксплуатации цифровых схем для решения ряда инженерных задач.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение архитектуры и схемотехники современных программируемых логических интегральных схем.

2. Формирование навыков разработки описаний на языке HDL цифровых схем произвольной сложности.

3. Изучение прикладных пакетов отладки ПЛИС.

4. Формирование навыков построения систем цифровой обработки сигналов на ПЛИС.

5. Изучение принципов построения интерфейсных средств и реализация их в цифровой схемотехнике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.03.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает методы проектирования устройств на базе ПЛИС
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет применять современные САПР для разработки устройств на ПЛИС
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет технологиями проектирования цифровых устройств на языках описания аппаратуры в современных САПР

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	80	80
Подготовка к зачету	50	50
Подготовка к тестированию	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Место ПЛИС в мире интегральных схем	2	-	10	12	ПК-3
2 Языки описания аппаратуры и особенности их применения	2	2	10	14	ПК-3
3 Программное обеспечение разработчика устройств на ПЛИС	2	4	14	20	ПК-3
4 Тестирование цифровых схем. Тестбенчи	2	4	14	20	ПК-3
5 Реализация алгоритмов ЦОС на кристалле ПЛИС	4	4	18	26	ПК-3
6 Работа с ядрами и интерфейсными средствами	2	-	14	16	ПК-3
Итого за семестр	14	14	80	108	
Итого	14	14	80	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

1 Место ПЛИС в мире интегральных схем	Мир интегральных схем. Что такое ПЛИС. Программируемые логические интегральные схемы. Память конфигурации	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Языки описания аппаратуры и особенности их применения	Языки описания аппаратуры. Основы языка Verilog HDL. Комбинационные устройства. Основы языка VerilogHDL. Последовательностные устройства. Описание последовательностных устройств на языке VerilogHDL. SystemVerilog. Основы языка VHDL. Описание простейших логических схем на языке VHDL	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Программное обеспечение разработчика устройств на ПЛИС	ПО для программирования ПЛИС	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Тестирование цифровых схем. Тестбенчи	Тестбенчи. Общая информация. Тестбенчи на VerilogHDL. Тестбенчи на VHDL. Создание тестбенчей с самодиагностикой. Особенности работы в программном пакете ModelSim	2	ПК-3
	Итого	2	
5 Реализация алгоритмов ЦОС на кристалле ПЛИС	Частотный анализ сигналов. Спектральный анализ сигналов. Цифровая фильтрация. Виды цифровых фильтров. Построение цифрового фильтра. Дифференцирование и интегрирование сигналов.	4	ПК-3
	Итого	4	
6 Работа с ядрами и интерфейсными средствами	Общие сведения о схемной реализации интерфейсов. Интерфейсные модули на FPGA на примере реализации модуля SPI. Защита и кодирование данных. Интерфейсные адаптеры на примере Ethernet-FIFO. Создание soft-процессора на основе архитектуры NIOSII. Разработка программы для soft-процессора	2	ПК-3
	Итого	14	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

2 Языки описания аппаратуры и особенности их применения	Описание вентельных конструкций	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Программное обеспечение разработчика устройств на ПЛИС	Основы работы в САПР для проектирования цифровых устройств	4	ПК-3
	Итого	4	
4 Тестирование цифровых схем. Тестбенчи	Основные конструкции тестбенчей для верификации цифровой схемы	4	ПК-3
	Итого	4	
5 Реализация алгоритмов ЦОС на кристалле ПЛИС	Реализация алгоритмов ЦОС на ПЛИС	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Место ПЛИС в мире интегральных схем	Подготовка к зачету	6	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Итого	10		
2 Языки описания аппаратуры и особенности их применения	Подготовка к зачету	6	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Итого	10		
3 Программное обеспечение разработчика устройств на ПЛИС	Подготовка к зачету	8	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Итого	14		

4 Тестирование цифровых схем. Тестбенчи	Подготовка к зачету	8	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Итого	14		
5 Реализация алгоритмов ЦОС на кристалле ПЛИС	Подготовка к зачету	12	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Итого	18		
6 Работа с ядрами и интерфейсными средствами	Подготовка к зачету	6	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-3	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		80		
Итого		80		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт с оценкой	20	20	20	60
Тестирование	20	10	10	40
Итого максимум за период	40	30	30	100
Нарастающим итогом	40	70	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби ; перевод с английского В. В. Соловьева. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 464 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73058>.

7.2. Дополнительная литература

1. Строгонов, А. В. Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов в базе программируемых логических интегральных схем : учебное пособие / А. В. Строгонов. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206102>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для комфортного

просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1 Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Место ПЛИС в мире интегральных схем	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Языки описания аппаратуры и особенности их применения	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Программное обеспечение разработчика устройств на ПЛИС	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Тестирование цифровых схем. Тестбенчи	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Реализация алгоритмов ЦОС на кристалле ПЛИС	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Работа с ядрами и интерфейсными средствами	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения поддисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Примерный перечень тестовых заданий

1. Технология 7nm от TSMC по сравнению с технологией 10nm от Intel
 - а) дает эквивалентные результаты
 - б) дает лучшие результаты

- в) дает худшие результаты
 - г) уже не используется
2. Какая компания является одним из лидеров по производству ПЛИС с технологией SPLD?
 - а) Intel
 - б) Atmel
 - в) Microchip
 - г) Lattice Semiconductor
 3. Отличие языков HDL от языков программирования в том, что
 - а) в HDL все операции выполняются последовательно
 - б) в HDL используются другие операторы
 - в) в HDL все операции выполняются параллельно
 - г) в HDL нет необходимости использовать операторные скобки
 4. Комбинационные устройства, в отличие от последовательностных
 - а) обладают памятью
 - б) не обладают памятью
 - в) всегда включают комбинационное ветвление
 - г) всегда включают оператор инверсии
 5. В Verilog для описания разрядности шин используются
 - а) круглые скобки
 - б) квадратные скобки
 - в) операторные скобки
 - г) фигурные скобки
 6. Объекты типа STD_LOGIC могут принимать следующее количество состояний
 - а) 4
 - б) 9
 - в) 2
 - г) 8
 7. При аппроксимации сигнала усеченным рядом Фурье, теряется
 - а) низкочастотная часть спектра
 - б) постоянная составляющая
 - в) основная гармоника
 - г) высокочастотная часть спектра
 8. У рекурсивного фильтра реакция определяется
 - а) предшествующими значениями входной последовательности
 - б) текущим значением входной последовательности
 - в) текущим значением входной последовательности и предшествующими значениями входной и выходной последовательностей
 - г) предшествующими значениями входной и выходной последовательностей
 9. Интерфейс SPI использует для обмена данными
 - а) три или четыре цифровые линии
 - б) четыре цифровые линии
 - в) две цифровые линии
 - г) три цифровые линии
 10. Сложными функциональными блоками являются:
 - а) блок интерфейса памяти
 - б) модуль UART
 - в) вычислительное ядро микропроцессора
 - г) базовая логическая ячейка ПЛИС

Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Назовите основные элементы конструкции модуля на языке Verilog.
2. Назовите принципы описания логических вентилей на языке Verilog.
3. Опишите конструкцию операторного блока always.
4. Опишите основные отличия между wire и reg.
5. Назовите характерные отличия между архитектурами FPGA и CPLD.

9.2 Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3 Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4 Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.03 ПЛИС и цифровые сигнальные процессы»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.03 ПЛИС и цифровые сигнальные процессы» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



И.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.03 ПЛИС и цифровые сигнальные процессы»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.03 ПЛИС и цифровые сигнальные процессы», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.04 «СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 09 2024г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 09 2024г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Продолжение изучения схемотехники аналоговых устройств, рассмотрение задач синтеза функциональных устройств: нахождения структуры, составления электрических схем и расчет элементов схем, обеспечивающих заданную форму амплитудно-частотной характеристики.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение типовых приемов по аппроксимации характеристик.
2. Знакомство с типовыми элементами функциональных устройств (ФУ).
3. Разработка моделей ФУ на основе анализа характеристик.
4. Изучение структурных, функциональных и принципиальных схем ФУ.
5. Изучение структурных, функциональных и принципиальных схем ФУ.
6. Оптимизации параметров, расчет значений элементов ФУ.
7. Развитие навыков анализа и расчета аналоговых электронных устройств с использованием компьютерной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.04.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знание методики проектирования функциональных устройств
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умение применять современные средства проектирования и разработки функциональных устройств
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владение современными методиками проектирования радиоэлектронных функциональных устройств

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

**выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем
и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	10	10
Практические занятия	10	10
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	80	80
Подготовка к тестированию	60	60
Подготовка к защите лабораторных работ	20	20
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3семестр						
1 Функциональные устройства и их характеристики.	2	2		20	24	ПК-3
2 Биполярные транзисторы и функциональные устройства на их основе.	2	4		20	26	ПК-3
3 Полевые транзисторы и их использование в функциональных устройствах.	2	4		20	26	ПК-3
4 Операционные усилители и функциональные устройств на их основе.	4		8	20	32	ПК-3
Итого за семестр	10	10	8	80	108	
Итого	10	10	8	80	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции

3 семестр			
1 Функциональные устройства и их характеристики.	Проектирование функциональных устройств с заданными частотными характеристиками. Комплексный коэффициент передачи. Аппроксимация частотной характеристики функционального устройства Управление фазовыми характеристиками. Амплитудные характеристики. Получение переходной характеристики заданной формы	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Биполярные транзисторы и функциональные устройства на их основе.	Функциональные устройства, использующие входное сопротивление каскада Функциональные устройства, использующие нелинейные свойства транзистора Функциональные устройства, использующие высокое выходное сопротивление каскада. Функциональные устройства, использующие линейные искажения сигналов. Безинерционные функциональные устройства, использующие усилительные свойства транзистора. Малосигнальный режим работы транзистора. Работа транзистора в режиме большого сигнала. Дифференциальный каскад. Перемножители входных сигналов на основе дифференциального каскада	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Полевые транзисторы и их использование в функциональных устройствах.	ВАХ и области применения ПТ. Применение ПТ в усилителях. Применение ПТ, связанное с высоким входным сопротивлением. Применение ПТ, связанное с зависимостью сопротивления канала от смещения. Полевой транзистор в качестве управляемого резистора. Полевой транзистор в качестве коммутатора. Аналоговые мультиплексоры и демультимплексоры Биполярные транзисторы с изолированным затвором Управление мощными транзисторами. Драйверы транзисторов	2	ПК-3
	Итого	2	

4 Операционные усилители и функциональные устройств на их основе.	Основные параметры ОУ. Температурная нестабильность параметров ОУ. Схемы компенсации входного тока и напряжения смещения. Обратные связи в ОУ. Безинерционные функциональные устройств. Активные и селективные фильтры. Фазовые фильтры. Устройства на основе частотно-зависимых ОС. Устройства интегрирования и дифференцирования. Пропорциональное интегрально-дифференцирующее устройство. Устройства сравнения уровней сигналов. Компараторы. Триггер Шмидта. Нелинейные ФУ на ОУ. Устройства с управляемой формой амплитудной характеристики. Схемотехника типовых устройств на ОУ	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице

5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Функциональные устройства и их характеристики.	Устройства сложения мощности	1	ПК-3
	Контрольная работа 1. Сложение характеристик функциональных устройств	1	ПК-3
	Итого	2	
2 Биполярные транзисторы и функциональные устройства на их основе.	Драйверы транзисторов	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Операционные усилители и функциональные устройств на их основе.	Электрические фильтры	2	ПК-3
	Расчет характеристик электрических фильтров		ПК-3
	Контрольная работа 2. Расчет электрического фильтра на ОУ.	2	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

5.4. Лабораторные занятия

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
4 Операционные усилители и функциональные устройств на их основе.	Электрические фильтры	2	ПК-3
	Расчет характеристик электрических фильтров	3	ПК-3

	Контрольная работа 2. Расчет электрического фильтра на ОУ.	3	ПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Функциональные устройства и их характеристики.	Подготовка к зачету	10	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	20		
2 Биполярные транзисторы и функциональные устройства на их основе.	Подготовка к зачету	10	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Итого	20		
3 Полевые транзисторы и их использование в функциональных устройствах.	Подготовка к зачету	5	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Итого	15		
4 Операционные усилители и функциональные устройств на их основе.	Подготовка к зачету с оценкой	5	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к защите лабораторной работы	20	ПК-3	Защита лабораторной работы
	Итого	25		
Итого за семестр		80		
Итого		80		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые ком-	Виды учебной деятельности	Формы контроля

петенции	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	Лаб.раб	
ПК-3	+	+	+		Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт с оценкой	10	10	10	30
Контрольная работа	10	10	10	30
Тестирование	10	16	14	40
Итого максимум за период	30	36	34	100
Нарастающим итогом	30	66	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шарыгина, Л. И. Лекции по аналоговым электронным устройствам : учебное пособие / Л. И. Шарыгина. — Москва : ТУСУР, 2017. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110213>. — Режим доступа: для

авториз. пользователей..

7.2. Дополнительная литература

1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 636 с. — ISBN 978-5-97060-623-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107891>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>

14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheба.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий
<http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 211с, 207с 121с, 125с, 327с, 311с Анализатор спектра FieldFox №9917A (с опциями 210,211,233,235) 2 шт. Анализатор спектра FSP30 Ванна ультразвуковая ванна R3 Дымоуловитель ST-1202D 2 шт. Источник питания PS6050 (PS3800) 2 шт. Источник питания постоянного тока DP831A.Rigol 8 шт. Источник тока для сварки-пайки ИТСП-2П Компрессор СБ4/С-100.LB30А Микроскоп Альтами CM0745 3 шт. Монитор MSI 27" Pro MP271 14 шт. Мультиметр цифровой MY64 МФУ лазерное Набор инструментов Kraftform Kompakt 100 2 шт. Набор инструментов электрика РК-1900NB 2 шт. Осциллограф Keysight MXR604A Осциллограф цифровой MSO5104.Rigol 2 шт. Радио программно-определяемое ADALM-Pluto Sdr 16 шт. Системный блок 2 4 шт.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

1 Функциональные устройства и их характеристики.	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачёта с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Биполярные транзисторы и функциональные устройства на их основе.	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачёта с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Полевые транзисторы и их использование в функциональных устройствах.	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачёта с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Операционные усилители и функциональные устройств на их основе.	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачёта с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков

5 (отлично)	$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какие преимущества имеют аналоговые функциональные устройства по сравнению с цифровыми функциональными устройствами?
 - Более простые
 - Работают в реальном масштабе времени
 - Более дешевые
 - Дают меньше ошибок
- Что описывает ряд Тейлора?
 - Значение функции в произвольной точке графика
 - Описывает поведения функции при малых отклонениях
 - Значение производных в определенной точке графика
 - Разложение функции на экспоненциальные составляющие
- Для чего используется аппроксимация характеристик функционального устройства?
 - Для приближенного описания характеристик
 - Для повышения точности модели функционального устройства
 - Для замены характеристик функционального устройства при анализе
 - Для исследования состава функционального устройства
- Какое ФУ имеет данный вид частотной характеристики?
 - Интегрирующее
 - Форсирующее
 - Апериодическое
 - Дифференцирующее

$$|W(j\omega)| = \frac{k}{\sqrt{1 + \omega^2 T^2}}$$

- Интегрирующее
- Форсирующее
- Апериодическое
- Дифференцирующее

$$|W(j\omega)| = k \sqrt{1 + \omega^2 T^2}$$

- Интегрирующее
- Форсирующее
- Апериодическое
- Дифференцирующее

7. Что дает логарифмирование частотных характеристик?
 1. Возможность создания модели 2. Возможность определения характеристик элементарных звеньев 3. Заменяет операцию перемножения сложением 4. Расширяет динамический диапазон входных сигналов
8. В каких ФУ используется различие в статическом и динамическом сопротивлениях р-п перехода?
 1. В выпрямителях 2. В логарифмических ФУ 3. В схемах снижения потенциалов 4. В преобразователях частоты
9. Что описывают коэффициенты Берга?
 1. Зависимость амплитуды гармоник от амплитуды входного сигнала 2. Зависимость амплитуды гармоник от угла отсечки 3. Зависимость коэффициента гармоник от амплитуды входного сигнала 4. Зависимость коэффициента гармоник от амплитуды выходного сигнала
10. В каком режиме работают устройства коммутации?
 1. А 2. В 3. С 4. D
11. Чему равен коэффициент усиления токового зеркала?
 1. Коэффициент передачи входного тока равен минус 1 2. Коэффициент передачи входного тока равен 1 3. Коэффициент передачи входного тока равен бесконечности 4. Коэффициент передачи входного тока равен нулю.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Быстрое включение транзистора с большой входной емкостью.
2. Частотные свойства буферного каскада.
3. Сравните асимптотическую ЛАЧХ активного ФВЧ и ЛАЧХ форсирующего звена.
4. Схемы полосового и режекторного фильтров, сравнение.
5. Селективный фильтр на мосте Вина.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Моделирование частотных характеристик
2. Элементы функциональных устройств и их ЛАЧХ
3. Схемы, передаточные функции и частотные характеристики элементарных ФУ на операционных усилителях (ОУ).
4. Связь частотных характеристик ФУ с значениями элементов электрических схем.
5. Активные фильтры на ОУ

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса. Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их

значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.04 Схемотехника аналоговых радиоэлектронных функциональных устройств»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.04 Схемотехника аналоговых радиоэлектронных функциональных устройств» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



И.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.04 Схемотехника аналоговых радиоэлектронных функциональных устройств»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.04 Схемотехника аналоговых радиоэлектронных функциональных устройств», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров


« »

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.05 «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ
ПРИЕМОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 «Теория электромагнитной совместимости приемопередающих устройств и систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий,

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение студентами теоретических основ моделирования и обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств и систем с целью анализа и оптимизации их параметров.

1.2. Задачи дисциплины

1. Анализ ЭМС радиоэлектронных средств и систем.
2. Синтез ЭМС радиоэлектронных средств и систем.
3. Оптимизация ЭМС радиоэлектронных средств и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули). Индекс дисциплины: Б1.В.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-2. Способен использовать современные достижения науки и передовые технологии в профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает современные подходы к исследованию и разработке объектов профессиональной деятельности	Знает содержание методов обеспечения ЭМС на всех этапах разработки радиотехнических устройств и систем
	ПК-2.2. Умеет проводить исследование и разработку с использованием современных достижений науки и передовых технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Умеет выбирать программные средства для моделирования ЭМС радиотехнических устройств и систем
	ПК-2.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками проектирования радиотехнических устройств и систем, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования и моделирования

4.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателями на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	45	45
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к тестированию и защиты лабораторных работ	45	45
Общая трудоемкость (в часах)	3	3
Общая трудоемкость (в з.е.)	108	108

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Основы теории ЭМС радиоэлектронных средств и систем	4	-	10	14	ПК-2
2 Математические модели радиоэлектронных средств и систем	4	6	10	26	ПК-2
3 Основные виды анализа радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	4	8	10	24	ПК-2
4 Методы оптимизации радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	6	4	15	17	ПК-2
Итого за семестр	18	18	45	108	
Итого	18	18	45	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

1 Основы теории ЭМС радиоэлектронных средств и систем	Виды воздействия. Источники и рецепторы электромагнитных помех. Возможные пути проникновения электромагнитных помех. Возможные пути ослабления электромагнитных помех.	4	ПК-2
	Итого	4	
2 Математические модели радиоэлектронных средств и систем	Классификация математических моделей. Модели компонентов. Модели линий передачи. Модели корпусов. Модели систем.	4	ПК-2
	Итого	4	
3 Основные виды анализа радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	Схемотехнический анализ. Квазистатический анализ. Электродинамический анализ.	2	ПК-2
	Рекомендации по проектированию РЭС с учетом требований ЭМС	2	ПК-2
	Итого	4	
4 Методы оптимизации радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	Градиентные и стохастические методы оптимизации.	6	ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Лабораторные занятия (практические занятия)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2 Математические модели радиоэлектронных средств и систем	Моделирование ЭМС. Расчет погонных параметров структуры. Вычисление волнового сопротивления коаксиального кабеля.	6	ПК-2
	Итого	6	
3 Основные виды анализа радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	Оценка влияния сегментации структуры на вычислительные затраты при оптимизации структуры. Моделирование в системе Elcut. Электродинамическое моделирование в системе Concept-II.	8	ПК-2
	Итого	8	
4 Методы оптимизации радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	Расчет и верификация радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС различными методами	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.4. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Основы теории ЭМС радиоэлектронных средств и систем	Подготовка к экзамену	5	ПК-2	Экзамен
	Подготовка к тестированию	5	ПК-2	Тестирование
	Итого	10		
2 Математические модели радиоэлектронных средств и систем	Подготовка к экзамену	5	ПК-2	Экзамен
	Подготовка к защите лабораторной работы	5	ПК-2	Защита лабораторной работы
	Итого	10		
3 Основные виды анализа радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	Подготовка к экзамену	5	ПК-2	Экзамен
	Подготовка к защите лабораторной работы	5	ПК-2	Защита лабораторной работы
	Итого	10		
4 Методы оптимизации радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	Подготовка к экзамену	5	ПК-2	Экзамен
	Подготовка к защите лабораторной работы	10	ПК-2	Защита лабораторной работы
	Итого	15		
Итого за семестр		45		

5.6. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Тестирование	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Электромагнитная совместимость: преднамеренные силовые электромагнитные воздействия: Учебное пособие / А. М. Заболоцкий, Т. Р. Газизов, С. П. Куксенко - Москва : ТУСУР, 2018. — 114 с. — ISBN 978-5-86889-794-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313004>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7.2. Дополнительная литература

1. Дмитриева, М. Л. Электромагнитная совместимость и средства защиты : учебно-методическое пособие / М. Л. Дмитриева, В. П. Закарюкин, А. В. Крюков. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 96 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157884>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий
<http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной	Мебель: учебная мебель

работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основы теории ЭМС радиоэлектронных средств и систем	ПК-2	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Математические модели радиоэлектронных средств и систем	ПК-2	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Зачет по выполнению лабораторных работ	Защита лабораторных работ
3 Основные виды анализа радиоэлектронных средств и систем в задачах ЭМС	ПК-2	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Зачет по выполнению лабораторных работ	Защита лабораторных работ

4 Методы оптимизации радио-электронных средств и систем в задачах ЭМС	ПК-2	Экзамен	Перечень вопросов для экзамена
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Зачет по выполнению лабораторных работ	Защита лабораторных работ

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1.	1. Какое из определений верно? Восприимчивость (электромагнитная) технического средства – это способность ...	А.	источника реагировать на электромагнитную помеху.
		Б.	рецептора реагировать на электромагнитную помеху.
		В.	ослаблять действие электромагнитной помехи за счет дополнительных средств защиты от помех, не относящихся к принципу действия или построения технического средства.
		Г.	противостоять воздействию электромагнитной помехи.
2.	2. Как располагают антенну при определении резонансной частоты прямоугольной экранированной камеры? Приемную антенну располагают в центре, соосно передающей антенне, при этом передающую антенну располагают горизонтально и...	А.	параллельно меньшей стене камеры.
		Б.	перпендикулярно меньшей стене камеры.
		В.	параллельно большей стене камеры.
		Г.	перпендикулярно большей стене камеры.
3.	3. Какое из определений верно? Широкополосная помеха – это электромагнитная помеха, ширина спектра которой ...	А.	вне полосы пропускания рецептора.
		Б.	соизмерима с полосой пропускания рецептора.
		В.	меньше полосы пропускания рецептора.
		Г.	больше полосы пропускания рецептора.
4.	4. Какое из определений верно? Помехозащищенность технического средства – это способность ...	А.	ослаблять действие электромагнитной помехи за счет дополнительных средств защиты от помех, не относящихся к принципу действия или построения технического средства.
		Б.	усиливать восприимчивость рецептора и реагировать на электромагнитную помеху.
		В.	противостоять воздействию электромагнитной помехи за счет принципа действия или построения технического средства.
		Г.	источника реагировать на электромагнитную помеху.
5.	5. Что такое электростатический разряд?	А.	это импульсный перенос электрического заряда между телами с разными электростатическими потенциалами.
		Б.	это импульсный перенос сигнала вследствие импульсных токов.
		В.	это импульсный перенос уровня электромагнитной помехи в течении времени, соизмеримого со временем установления переходного процесса в техническом средстве, на которое это изменение воздействует.
		Г.	это импульсный перенос электрического поля.
6.	6. Определить тип помехи, если она на частоте f имеет значение $A=1$, а на частотах $f=\Omega$ $A=0,25$. ($\Omega < f$)	А.	периодическая узкополосная помеха.
		Б.	периодическая широкополосная помеха.
		В.	аперидическая широкополосная помеха.
		Г.	аперидическая узкополосная помеха.
7.	7. Какое из определений верно? Излучаемая помеха – это электромагнитная помеха ...	А.	распространяющаяся только внутри корпуса.
		Б.	распространяющаяся в пространстве.
		В.	распространяющаяся по проводам.
		Г.	распространяющаяся внутри технического средства.

8.	8. Какое из определений верно? Кратковременная помеха – это электромагнитная помеха, длительность которой, измеренная в регламентируемых условиях,...	А.	меньше некоторой величины, регламентированной стандартом.
		Б.	больше некоторой величины, регламентированной стандартом.
		В.	больше некоторой величины, регламентированной для данного технического средства.
		Г.	меньше некоторой величины, регламентированной для данного технического средства.
9.	9. Определить тип помехи, если она во временной области имеет математическое описание: $y(t) = \begin{cases} \hat{y}, \text{ при } 0 \leq t < \tau \\ 0, \text{ при } 2\tau > t \geq \tau \\ \hat{y}, \text{ при } 3\tau \geq t \geq 2\tau \\ 0, \text{ при } 3\tau < t \leq T \end{cases}$	А.	периодическая широкополосная помеха.
		Б.	периодическая узкополосная помеха.
		В.	аперидическая широкополосная помеха.
		Г.	аперидическая узкополосная помеха.
10.	10. Какое из определений верно? Рецептор – это техническое средство, ...	А.	реагирующее на источник излучаемый электромагнитную помеху.
		Б.	чувствительное к внешней окружающей среде.
		В.	излучающий электромагнитную помеху в окружающее его пространство.
		Г.	реагирующее на электромагнитный сигнал и/или электромагнитную помеху.
11.	11. Какое из определений верно? Кондуктивная помеха – это электромагнитная помеха ...	А.	распространяющаяся в техническом средстве.
		Б.	распространяющаяся по проводам.
		В.	распространяющаяся в пространстве.
		Г.	помеха наводимая на провода.
12.	12. Какое из определений верно? Узкополосная помеха – это электромагнитная помеха, ширина спектра которой ...	А.	в полосе заграждения рецептора.
		Б.	меньше или равна ширине полосы пропускания рецептора.
		В.	больше или равна ширине полосы пропускания рецептора.
		Г.	больше полосы пропускания рецептора.
13.	13. Какое из определений верно? Непрерывная помеха – это электромагнитная помеха ...	А.	уровень которой не уменьшается ниже определенного значения в регламентированном интервале времени.
		Б.	возникающая и исчезающая через определенные промежутки времени.
		В.	распространяющаяся в пространстве.
		Г.	длительность которой измеренная в регламентированных условиях, меньше некоторой величины, регламентированной для данного технического средства.
14.	14. Какое характеристическое сопротивление в вакууме для электромагнитного поля в дальней зоне?	А.	60л.
		Б.	347 Ом.
		В.	120л.
		Г.	367 Ом.
15.	15. Какое из определений верно? Электромагнитная совместимость технических средств (ТС) – это	А.	способность ТС функционировать и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим ТС
		Б.	способность ТС функционировать с заданным качеством.
		В.	способность ТС функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим ТС
		Г.	способность ТС не создавать недопустимых электромагнитных помех другим ТС

16.	16. Какое устройство или элемент конструкции устройства, предназначен для ослабления проникновения поля в определённую область?	А.	Фильтр синфазных помех
		Б.	Фильтр дифференциальных помех
		В.	Электромагнитный экран
		Г.	Смеситель
17.	17. Что такое время нарастания импульса? Это интервал времени между...	А.	начальной и конечной точками измеряемые по уровню 0,707
		Б.	моментами начала и конца импульса.
		В.	моментами нижней и верхней точками сигнала
		Г.	моментами, когда мгновенное значение импульса впервые достигает заданных нижнего и верхнего уровня.
18.	18. Что значит провал напряжения?	А.	внезапное кратковременное уменьшение значения напряжения в конкретной точке электрической системы за которым следует восстановление напряжения.
		Б.	внезапное долговременное уменьшение значения напряжения в конкретной точке электрической системы за которым следует восстановление напряжения.
		В.	внезапное кратковременное уменьшение значения напряжения в конкретной точке электрической системы без его восстановления
		Г.	внезапное долговременное уменьшение значения напряжения в конкретной точке электрической системы без его восстановления
19.	19. Что такое время радиочастотный шум? Это электромагнитный шум, ...	А.	создаваемый ТС.
		Б.	спектральные составляющие, которого находятся вне полосы частот ТС
		В.	спектральные составляющие, которого находятся в полосе частот ТС
		Г.	помеха распространяющаяся в пространстве.
20.	20. Определить тип помехи, если она на частоте f имеет значение $A=1$	А.	периодическая узкополосная помеха.
		Б.	периодическая широкополосная помеха.
		В.	апериодическая широкополосная помеха.
		Г.	апериодическая узкополосная помеха.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Электромагнитное экранирование.
2. Ёмкостная и индуктивная связь.
3. Виды электромагнитного воздействия.
4. Конструкторские способы защиты от электромагнитного излучения.
5. Фильтрация
6. Кондуктивные и излучаемые электромагнитные помехи.
7. Устройства для исследования и испытания на на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств на уровне компонента.
8. Временные и частотные характеристики сигналов электромагнитных помех.
9. Характерные проблемы электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств.
10. Устройства для исследования и испытания на на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств на уровне системы.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показателям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается

доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.05 Теория электромагнитной совместимости приемопередающих
устройств и систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.05 Теория электромагнитной совместимости приемопередающих устройств и систем» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Н.М. Богатов



Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.05 Теория электромагнитной совместимости приемопередающих устройств и систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.05 Теория электромагнитной совместимости приемопередающих устройств и систем», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров


подпись

« »

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.06 «ПЛИС В СИСТЕМАХ СВЯЗИ»

Направление подготовки

11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)

Радиотехнические системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.06 «ПЛИС в системах связи» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение архитектуры и схемотехники современных программируемых логических интегральных схем, принципов проектирования цифровых схем с использованием ПЛИС, методов и средств отладки таких схем, языка проектирования цифровых устройств Verilog HDL, применения ПЛИС в системах беспроводной связи и интернета вещей, реализации модулей телекоммуникационных систем.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение студентами знаний в области проектирования цифровых схем с использованием ПЛИС.

2. Приобретение умений проектировать телекоммуникационные системы на ПЛИС с использованием языка описания цифровых устройств Verilog HDL.

3. Овладение практическими навыками в области разработки и отладки описаний цифровых устройств на языке Verilog HDL на основе программного обеспечения зарубежных фирм и отладочных модулей с использованием ПЛИС.

4. Освоение методологии разработки модулей телекоммуникационных систем на основе ПЛИС.

5. Изучение методов верификации работы модулей и устройств систем беспроводной связи на основе ПЛИС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули). Ин-

декс дисциплины: Б1.В.06.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности в области реализации цифровых устройств на программируемых логических схемах
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности, в частности Quartus II и Modelsim.
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет современными технологиями проектирования телекоммуникационных модулей различного назначения (модуляторы, фильтры, кодеры и др.) в ПО Quartus II.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	68	36	32
Лекционные занятия	34	18	16
Практические занятия	34	18	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	157	72	85
Подготовка к экзамену	27		27
Подготовка к зачету		24	
Подготовка к защите отчета по практическому занятию	24	24	25
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	12	12	12
Подготовка к тестированию	12	12	21
Общая трудоемкость (в часах)	252	108	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	7	3	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лабораторные	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции

3 семестр						
1 Реализация передатчика на ПЛИС. Концепция, структура и основные алгоритмы.	9	9		36	54	ПК-3
2 Реализация приёмника на ПЛИС. Алгоритмы обработки цифрового сигнала.	9	9		36	54	ПК-3
Итого за семестр	18	18	0	72	108	
4 семестр						
1 Нейронные сети на ПЛИС	4	4		20	28	ПК-3
2 Архитектура нейронной сети	4	4	2	20	30	ПК-3
3 Обучение нейронной сети	4	4	4	17	29	ПК-3
4 Реализация поддержки нейронной сети для ПЛИС	4	4	2	20	30	ПК-3
Подготовка к экзамену					27	
Итого за семестр	16	16	8	77	144	
Итого	34	34	8	149	254	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Реализация передатчика на ПЛИС. Концепция, структура и основные алгоритмы.	Генерация случайных последовательностей и реализация модулятора на ПЛИС. Работа с IP ядрами в Quartus II. Нормировка сигнала. Реализации блока добавления циклического префикса с использованием RAM памяти. Интерполяция и фильтрация. Инверсия спектра сигнала и преобразование частоты.	9	ПК-3
2 Реализация приёмника на ПЛИС. Алгоритмы обработки цифрового сигнала.	Преобразование частоты на ПЛИС. Фильтрация сигнала. Верификация проекта в SignalTab. Многоскоростная обработка сигнала на ПЛИС: интерполяция и децимация. Реализация кадровой синхронизации на ПЛИС. Реализация эквалайзера на ПЛИС. Демодуляция сигнала.	9	ПК-3
Итого за семестр		18	
4 семестр			
1 Нейронные сети на ПЛИС	Сверточные нейронные сети. Методы бинаризации. Методы тернаризации. Методы произвольной квантификации.	4	ПК-3
2 Архитектура	Сжатие весов. Сжатие активаций. Ансам-	4	ПК-3

нейронной сети	блирование.		
3 Обучение нейронной сети	Описание используемых данных. Выбор функции потерь и метрик. Подбор гиперпараметров. Сравнение с другими бинарными нейронными сетями.	4	ПК-3
4 Реализация поддержки нейронной сети для ПЛИС	Тестирование	4	ПК-3
Итого за семестр		16	
Итого		34	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Реализация передатчика на ПЛИС. Концепция, структура и основные алгоритмы.	Генератор псевдослучайной последовательности. Формирование спектра OFDM символа.	3	ПК-3
	Квадратурный модулятор. Быстрое Преобразование Фурье. PLL. Нормирование сигнала.	3	ПК-3
	Добавление циклического префикса. Инверсия спектра. Интерполяции. Фильтр. Преобразование частоты.	3	ПК-3
	Итого	9	
2 Реализация приёмника на ПЛИС. Алгоритмы обработки цифрового сигнала.	Создание проекта приёмника OFDM сигнала. Удаление постоянной составляющей. Преобразование частоты, перенос спектра сигнала на нулевую частоту.	3	ПК-3
	Фильтрация, удаление зеркальной копии сигнала. Децимация сигнала. Инверсия спектра. Кадровая синхронизация. Коррелятор.	3	ПК-3
	Удаление циклического префикса. Преобразование Фурье. Эквалайзирование. QPSK демодулятор.	3	ПК-3
	Итого	9	
Итого за семестр		18	
1 Нейронные сети на ПЛИС	Сверточные нейронные сети. Методы бинаризации. Методы тернаризации. Методы произвольной квантификации.	4	ПК-3
2 Архитектура нейронной сети	Сжатие весов. Сжатие активаций. Ансамблирование.	4	ПК-3

3 Обучение нейронной сети	Описание используемых данных. Выбор функции потерь и метрик. Подбор гиперпараметров. Сравнение с другими бинарными нейронными сетями.	4	ПК-3
4 Реализация поддержки нейронной сети для ПЛИС	Тестирование	4	ПК-3
	Итого за семестр	16	
	Итого	34	

5.4. Лабораторные занятия

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Архитектура нейронной сети	Комбинационные логические схемы	2	ПК-3
2 Обучение нейронной сети	Регистры и формирование кода. Сумматоры и счетчики	4	ПК-3
3 Реализация поддержки нейронной сети для ПЛИС	Реализация сети и ее точность	2	ПК-3
	Итого за семестр	8	
	Итого	8	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				

1 Реализация передатчика на ПЛИС. Концепция, структура и основные алгоритмы.	Подготовка к зачету с оценкой	12	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	12	ПК-3	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-3	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Итого	36		
2 Реализация приёмника на ПЛИС. Алгоритмы обработки цифрового сигнала.	Подготовка к зачету с оценкой	12	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	12	ПК-3	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-3	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Итого	36		
Итого за семестр		72		
1 Нейронные сети на ПЛИС	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	20	ПК-3	Отчет по практическим занятиям (семинары)
2 Архитектура нейронной сети	Подготовка к защите отчета по практическому и лабораторному занятиям	20	ПК-3	Отчет по практическим и лабораторным занятиям
3 Обучение нейронной сети	Подготовка к защите отчета по практическому и лабораторному занятиям	17	ПК-3	Отчет по практическим и лабораторным занятиям
4 Реализация поддержки нейронной сети для ПЛИС	Подготовка к защите отчета по практическому и лабораторному занятиям	20	ПК-3	Отчет по практическим и лабораторным занятиям
Итого за семестр		77		
Подготовка к экзамену		27		
Итого		176		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	

ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по практическому занятию, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	60	60
Защита отчета по практическому занятию	5	5	5	15
Тестирование	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию (семинару)	3	4	3	10
Итого максимум за период	13	14	73	100
Нарастающим итогом	13	27	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 573 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60976>.

7.2. Дополнительная литература

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 782с..

2. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби ; перевод с английского В. В. Соловьева. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 464 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73058>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>

11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий
[http://mschool.kubsu.ru](http://mschool.kubsu.ru;);
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведе-	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, осна-

ния занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	щенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1 Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Реализация передатчика на ПЛИС. Концепция, структура и основные алгоритмы.	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий

		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Реализация приёмника на ПЛИС. Алгоритмы обработки цифрового сигнала.	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачёта с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Примерный перечень тестовых заданий

- На языке Verilog объявить массив mem из четырех 8-ми разрядных регистров можно с помощью какой конструкции?
 - reg [7:0] mem [3:0]
 - reg [3:0] mem [7:0]
 - reg [7:0] [3:0] r
 - wire r [7:0] [3:0]
- В результате выполнения операции $d = (4'b0110 * 4'b0111 + 4'b0101)$, какое значение будет иметь d?
 - 1'd1
 - 1'd0
 - 4'd0100
 - 4'd1011
- Какие шины используются для передачи данных между двумя устройствами (master и slave) по интерфейсу SPI?
 - miso, mosi, sclk, en, rst
 - miso, mosi
 - miso, mosi, preset, sclk
 - miso, mosi, sclk, ss
- Объявлены две переменные: reg a; wire b. Присвоить этим переменным значение 1'b1 можно с помощью какого кода?
 - assign a=1'b1; always @* b=1'b1
 - assign b=1'b1; always @* a=1'b1
 - assign a=1'b1; assign b=1'b1
 - always @* a=1'b1; always @* b=1'b1
- Какой правильный вариант объявления двумерного массива регистров из 8-ми элементов?
 - reg [7:0] a
 - reg a [2:0]
 - reg [7:0] a [2:0]
 - reg [2:0] a [7:0]

6. Как представляется число «-5» в прямом и дополнительном коде?
 - а) 101; 010
 - б) 1101; 1011
 - в) 1011; 1101
 - г) 010; 101
7. Что произойдет при подаче на RS триггер комбинации (S=0, R=1)?
 - а) Установка выходного значения
 - б) Сброс выходного значения
 - в) Хранение значения
 - г) Это запрещенное состояние
8. С какого символа могут начинаться комментарии на языке Verilog?
 - а) \$
 - б) ^
 - в) //
 - г) г#
9. При объявлении регистра reg [5:0] a = 7'b1011011, какое значение будет иметь регистр?
 - а) 1011011
 - б) 011011
 - в) 1101101
 - г) 101101
10. Дан следующий участок кода: wire [2:0] C; assign C = ~(3'b010+3'b001 + 3'b010). Какое значение будет иметь переменная C?
 - а) 3'b101
 - б) 3'b111
 - в) 3'b010
 - г) 3'b011

Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Цифровая манипуляция сигнала на ПЛИС.
2. Реализация квадратурного модулятора на ПЛИС.
3. Интерполяция и децимация цифрового сигнала в ПЛИС.
4. Временная синхронизация на ПЛИС.
5. Эквалайзирование и демодуляция сигнала на ПЛИС.

Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий

1. Каково назначение PLL блоков на ПЛИС?
2. Как реализуется RAM память в ПЛИС?
3. Как реализуется ROM память в ПЛИС?
4. Какого назначения нормировки уровня сигнала в ПЛИС?
5. Что такое коэффициент интерполяции?

Темы практических занятий

1. Генератор псевдослучайной последовательности. Формирование спектра OFDM символа.
2. Квадратурный модулятор. Быстрое Преобразование Фурье. PLL. Нормирование сигнала.
3. Добавление циклического префикса. Инверсия спектра. Интерполяции. Фильтр. Преобразование частоты.
4. Создание проекта приёмника OFDM сигнала. Удаление постоянной составляющей. Преобразование частоты, перенос спектра сигнала на нулевую частоту.
5. Фильтрация, удаление зеркальной копии сигнала. Децимация сигнала. Инверсия спектра. Кадровая синхронизация. Коррелятор.
6. Удаление циклического префикса. Преобразование Фурье. Эквалайзирование. QPSK демодулятор.

9.2 Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в

ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3 Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4 Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.06 ПЛИС в системах связи»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.06 ПЛИС в системах связи» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.06 ПЛИС в системах связи»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.06 ПЛИС в системах связи», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров


подпись

« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.07 «ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАДИОСИСТЕМЫ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАДИОСИСТЕМЫ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,

профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,

Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 «18» 09 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у слушателей компетенций по программированию программно-определяемых радиосистем, а также формирование понимания подходов и технологий, применяемых в современных системах беспроводной связи.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение принципов функционирования программно-определяемых радиосистем.
2. Работа с программным обеспечением, реализующем взаимодействие с SDR.
3. Формирование и обработка сигналов систем связи с использованием программно-определяемой радиосистемы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает принципы функционирования элементов и устройств программно-определяемых радиосистем.
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет выполнять расчеты и проектирование элементов и устройств систем связи на базе программно-определяемых радиосистем.
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками выполнения расчетов и проектирования элементов и устройств систем связи на базе программно-определяемых радиосистем с использованием САПР GNU Radio.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	10	10
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	80	80
Подготовка к зачету	30	30
Подготовка к тестированию	20	20
Подготовка к устному опросу / собеседованию	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Знакомство с программно-определяемыми радиосистемами	2	4	20	26	ПК-3
2 Работа с программным обеспечением Matlab	2	4	20	26	ПК-3
3 Разработка передающей части модема, системы передачи данных	4	4	20	28	ПК-3
4 Разработка приемной части модема системы передачи данных	4	6	20	30	ПК-3
Итого за семестр	10	18	80	108	
Итого	10	18	80	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3-4 семестр			
1 Знакомство с программно-определяемыми радиосистемами	Знакомство с программно-определяемыми радиосистемами (SDR - software defined radio). Программное обеспечение (ПО) для работы с SDR.	2	ПК-3
	Итого	2	

2 Работа с программным обеспечением Matlab, Micro-wave office AWR, ADS Keysight, COMSOL Multiphysics	Управление SDR при помощи Matlab. Реализация FM радиоприемника. Разработка собственных блоков в Matlab, Micro-wave office AWR, ADS Keysight, COMSOL Multiphysics.	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Разработка передающей части модема, системы передачи данных	Технология OFDM, формирование и обработка сигналов, оценка канала/эквалайзирование.	4	ПК-3
	Итого	4	
4 Разработка приемной части модема системы передачи данных	Технология OFDM, кадровая и частотная синхронизация.	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3-4 семестр			
1 Знакомство с программно-определяемыми радиосистемами	Знакомство с RTL-SDR прием FM сигнала.	2	ПК-3
	Введение в Gnu Radio, прием и передача OFDM.	2	ПК-3
	Итого	4	
2 Работа с программным обеспечением Matlab, Micro-wave office AWR, ADS Keysight, COMSOL Multiphysics,	Прием и обработка сигнала FM-радиостанции в среде MATLAB, Micro-wave office AWR, ADS Keysight, COMSOL Multiphysics	2	ПК-3
	Поиск сигнала в эфире (несущая, полоса) и его прием.	2	ПК-3
	Итого	4	
3 Разработка передающей части модема, системы передачи данных	Формирование опорного сигнала из предоставленной последовательности. Временная синхронизация принятого сигнала.	4	ПК-3
	Итого	4	

4 Разработка приемной части модема системы передачи данных	Частотная синхронизация принятого сигнала.	6	ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3-4 семестр				
1 Знакомство с программно-определяемыми радиосистемами	Подготовка к зачету	7	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практической работы	7	ПК-3	Защита практической работы
	Итого	20		
2 Работа с программным обеспечением Matlab, Microwave office AWR, ADS Keysight, COMSOL Multiphysics	Подготовка к зачету	7	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практической работы	7	ПК-3	Защита практической работы
	Итого	20		
3 Разработка передающей части модема, системы передачи данных	Подготовка к зачету	7	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практической работы	7	ПК-3	Защита практической работы
	Итого	20		
4 Разработка приемной части модема системы передачи	Подготовка к зачету	7	ПК-3	Зачёт и экзамен

данных	Подготовка к тестированию	6	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практической работы	7	ПК-3	Защита практической работы
	Итого	20		
Итого		80		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование, Устный опрос / собеседование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	40	40
Устный опрос / собеседование	10	10	10	30
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Анализ и проектирование программно-конфигурируемых сетей : учебное пособие / А. Л. Коннов, Ю. А. Ушаков, П. Н. Полежаев, В. В. Тугов. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 114 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98014>.

7.2. Дополнительная литература

1. Бизин, Д. И. Программно-определяемое радио SDR : учебно-методическое пособие / Д. И. Бизин, О. Н. Коваленко. — Омск : ОмГУПС, 2021. — 42 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/190178>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com

4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной

мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомножителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9.Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной

компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Знакомство с программно-определяемыми радиосистемами	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Работа с программным обеспечением Matlab	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Разработка передающей части модема, системы передачи данных	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Разработка приемной части модема системы передачи данных	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Примерный перечень тестовых заданий

- Ширина спектра BPSK сигнала зависит от:
 - Длительности символа модуляции,
 - Несущей частоты,
 - Мощности передатчика.
 - Отношения сигнал/шум.
- Когерентный прием сигнала подразумевает:
 - Фазовую синхронизацию ,
 - Символьную синхронизацию,
 - Кадровую синхронизацию,
 - Все вышеперечисленное.
- В DBPSK модуляции дифференциальное кодирование производится:
 - Перед модуляцией,

- b. После модуляции,
 - c. После вычисления обратного преобразования Фурье,
 - d. Перед вычислением прямого преобразования Фурье.
4. Формирующий фильтр при использовании его для BPSK модуляции вносит искажения в сигнал:
 - a. Во временной области,
 - b. В частотной области,
 - c. И во временной и в частотной,
 - d. Не вносит искажений.
 5. Полоса OFDM сигнала определяется :
 - a. Количеством OFDM символов,
 - b. Размером циклического префикса,
 - c. Частотой дискретизации,
 - d. Количеством поднесущих в спектре,
 6. Частотно-селективные замирания характерны для:
 - a. Узкополосных сигналов,
 - b. Широкополосных сигналов,
 - c. Для обоих,
 7. Ошибка оценки передаточной функции канала не зависит от:
 - a. Количества пилотных поднесущих,
 - b. Интервала между пилотными поднесущими,
 - c. Отношения сигнал/шум,
 - d. Времени когерентности канала,
 - e. Полосы когерентности канала.
 8. Время когерентности канала зависит от:
 - a. Многолучевости,
 - b. Количества отражателей,
 - c. Скорости приемника,
 - d. Полосы когерентности.
 9. Вид синхронизации, которого не существует:
 - a. Символьная,
 - b. Сигнальная,
 - c. Частотная,
 - d. Кадровая,
 - e. Фазовая.
 10. Ошибка в частотной синхронизации при обработке QAM модулированного сигнала приведет:
 - a. К зашумелению созвездия,
 - b. К фазовому набегу,
 - c. К амплитудным искажениям

Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Назначение и возможности SDR.
2. Виды SDR.
3. Архитектура SDR.
4. Программное обеспечение для работы с SDR.
5. Формирование сигнала в ПО GNU radio.

Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Основы работы с операционной системой Linux и ПО для работы с SDR.
2. Основы работы в программном обеспечении GNU Radio.
3. Реализация цифрового передатчика при помощи программного обеспечения GNURadio
4. Реализация цифрового приемника при помощи программного обеспечения GNURadio.
Передача данных с использованием Adalm-Pluto и RTL SDR

9.1 Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.2 Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.3 Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.07 Программно-определяемые радиосистемы» Направления 11.04.01
Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.07 Программно-определяемые радиосистемы» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.07 Программно-определяемые радиосистемы»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.07 Программно-определяемые радиосистемы», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук

А.Ф. Скачков



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор
_____ Т.А. Хагуров

подпись

« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.08 «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ
СИСТЕМ СВЯЗИ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ СИСТЕМ СВЯЗИ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2014 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2014 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у магистрантов представление об основных уязвимостях систем связи и радиотехнических методах их защиты.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение уязвимостей и критериев защищенности систем связи.
2. Изучение особенностей несущих сигналов в защищенных системах связи.
3. Изучение особенностей различных диапазонов частот, в которых обеспечивается работа защищенных систем связи.
4. Изучение особенностей радиоприемных устройств защищенных систем связи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.08.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает основные характеристики помехозащищенности систем связи, используемые в защищенных системах связи несущие сигналы, основные используемые для специальной связи диапазоны частот, требования предъявляемые к помехозащищенным приемникам.
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет выбирать параметры и характеристики передающих и приемных устройств для обеспечения помехоустойчивости и скрытности систем связи.
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками проектирования приемных и передающих устройств защищенных систем связи с использованием систем автоматизированного проектирования.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3-4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	68	68
Лекционные занятия	34	34
Практические занятия	34	34
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	130	130
Подготовка к защите практических работ	100	100
Подготовка к тестированию	30	30
Подготовка к экзамену	54	54
Общая трудоемкость (в часах)	252	252
Общая трудоемкость (в з.е.)	7	7

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3-4 семестр					
1 Введение. РЭБ и ее составляющие. Скрытность и помехозащищенность систем связи	10	10	32	52	ПК-3
2 Несущие сигналы в защищенных системах связи	8	8	32	48	ПК-3
3 Защищенные каналы передачи	8	8	32	48	ПК-3
4 Особенности радиоприемных устройств в защищенных системах связи	8	8	34	50	ПК-3
Итого за семестр	34	34	130	198	
Итого	34	34	130	198	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3-4 семестр			

1 Введение. РЭБ и ее составляющие. Скрытность и помехозащищенность систем связи	Место радиоэлектронной защиты систем связи в системе радиоэлектронной борьбы. Уязвимости систем связи на физическом и сигнальном уровне. Способы повышения защищенности систем связи. Помехозащищенность, помехоустойчивость и скрытность.	10	ПК-3
	Итого	10	
2 Несущие сигналы в защищенных системах связи	Сигналы с большой базой. Сверхширокополосные сигналы. Шумоподобные сигналы и их генерация. Функции Уолша. Функции Виленкина-Крестенсона. Детерминированный хаос. Генерация хаотических сигналов. Прямохаотические системы связи.	8	ПК-3
	Итого	8	
3 Защищенные каналы передачи	Системы прямой связи в сверхдлинноволновом и сверхнизкочастотном диапазоне. Использование диапазона коротких волн для специальной связи. Особенности диапазонов метровых и дециметровых волн. Радиомаскировка. Системы связи с зашумлением.	8	ПК-3
	Итого	8	
4 Особенности радиоприемных устройств в защищенных системах связи	Влияние собственных шумов приемника на скрытность и помехоустойчивость системы связи. Источники шума. Характеризация шумов в согласованных и несогласованных трактах. Схемотехника мал шумящих усилителей. Параметрические усилители. Влияние нелинейных искажений в приемнике на помехоустойчивость системы связи. Определение нелинейности, принцип селекции нелинейных искажений. Характеризация нелинейных искажений.	8	ПК-3
	Итого	8	
Итого		34	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

3-4 семестр			
1 Введение. РЭБ и ее составляющие. Скрытность и помехозащищенность систем связи	Множественные доступы с кодовым разделением каналов.	4	ПК-3
	База импульсного сигнала. Формирование ШП-радиосигнала с использованием ПСП.	6	ПК-3
	Итого	10	
2 Несущие сигналы в защищенных системах связи	Цифровые автоматы бинарных периодических неортогональных М-последовательностей. АКФ знакопеременных периодических ПСП.	2	ПК-3
	Апериодические ПСП Баркера и их АКФ.	2	ПК-3
	Последовательности Голда и Касами.	2	ПК-3
	Ортогональные знакопеременные последовательности (функции, коды) Уолша.	2	ПК-3
	Итого	8	
3 Защищенные каналы передачи	Использование диапазона коротких волн для специальной связи. Особенности диапазонов метровых и дециметровых волн. Радиомаскировка	8	ПК-3
	Итого	8	
4 Особенности радиоприемных устройств в защищенных системах связи	Корреляционный прием с обработкой ШП-радиосигнала на высокой частоте. Асинхронный множественный доступ.	8	ПК-3
	Итого	8	
Итого		34	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3-4 семестр				
1 Введение. РЭБ и ее	Подготовка к экзамену	10	ПК-3	Зачёт

составляющие. Скрытность и помехозащищенность систем связи	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практических заданий	12	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	32		
2 Несущие сигналы в защищенных системах связи	Подготовка к экзамену	10	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практических заданий	12	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	32		
3 Защищенные каналы передачи	Подготовка к экзамену	10	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практических заданий	12	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	32		
4 Особенности радиоприемных устройств в защищенных системах связи	Подготовка к экзамену	12	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите практических заданий	12	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	34		
Итого		130		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Задачи и упражнения, Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Реферат, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	0	0
Контрольная работа	15	10	15	40
Реферат	15	0	0	15
Тестирование	0	0	5	5
Задачи и упражнения	15	10	15	40
Итого максимум за период	45	20	35	100
Нарастающим итогом	45	65	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

- Семенов, Э. В. Устройства приема и обработки сигналов. Конспект лекций : учебное пособие / Э. В. Семенов. — Москва : ТУСУР, 2019. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313481>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Колосовский, Е. А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие / Е. А. Колосовский. — 2-е изд., стер. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — ISBN 978-5-9912-0265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111066>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7.2. Дополнительная литература

1. Верещагин, А. В. Методы повышения помехоустойчивости передачи информации в радиоканалах мобильных программно-технических комплексов : учебное пособие / А. В. Верещагин, Н. В. Сотникова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 158 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122048>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>

18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 211с, 207с 121с, 125с, 327с, 311с Анализатор спектра FieldFox

	№9917А (с опциями 210,211,233,235) 2 шт. Анализатор спектра FSP30 Ванна ультразвуковая ванна R3 Дымоуловитель ST-1202D 2 шт. Источник питания PS6050 (PS3800) 2 шт. Источник питания постоянного тока DP831A.Rigol 8 шт. Источник тока для сварки-пайки ИТСП-2П Компрессор СБ4/С-100.LB30А Микроскоп Альтами СМ0745 3 шт. Монитор MSI 27" Pro MP271 14 шт. Мультиметр цифровой MY64 МФУ лазерное Набор инструментов Kraftform Kompakt 100 2 шт. Набор инструментов электрика РК-1900NB 2 шт. Осциллограф Keysight MXR604A Осциллограф цифровой MSO5104.Rigol 2 шт. Радио программно-определяемое ADALM-Pluto Sdr 16 шт. Системный блок 2 4 шт.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение. РЭБ и ее составляющие. Скрытность и помехозащищенность систем связи	ПК-3	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Практические задания	Примерный перечень тем для составления и разработки практических заданий
2 Несущие сигналы в защищенных системах связи	ПК-3	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Практические задания	Примерный перечень тем для составления и разработки практических заданий
3 Защищенные каналы передачи	ПК-3	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практические задания	Примерный перечень тем для составления и разработки практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Особенности радиоприемных устройств в защищенных системах связи	ПК-3	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

		Практические задания	Примерный перечень тем для составления и разработки практических заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какие сигналы относят к сверхширокополосным?
 - сигналы с относительной полосой > 0.2 ;
 - сигналы с абсолютной полосой > 1 ГГц;
 - сигналы с абсолютной полосой больше 500 МГц;
 - сигналы с базой > 1 .
- Как выглядит сверхширокополосный сигнал?
 - как шумовой сигнал;
 - как случайная последовательность нулей и единиц;
 - как короткие импульсы;
 - как любой из перечисленных здесь вариантов.
- Выберите правильную формулу для импульса Гаусса.
 - $\exp[(t/\tau)^2]$;
 - $\exp(-t/\tau)$;
 - $1 - \exp(-t/\tau)$;
 - $\exp[-(t/\tau)^2]$.
- Как выглядит "максимально случайный" сигнал - белый шум - в частотной области?
 - амплитуды спектральных составляющих случайны и распределены нормально, фазы спектральных составляющих распределены равномерно;
 - амплитуды всех спектральных составляющих одинаковые, фазы спектральных составляющих распределены нормально;
 - амплитуды спектральных составляющих случайны и распределены нормально, фазы спектральных составляющих также распределены нормально;
 - амплитуды всех спектральных составляющих одинаковые, фазы спектральных составляющих распределены равномерно.
- Как выглядит m-последовательность?
 - непериодическая случайная последовательность нулей и единиц;
 - периодическая последовательность прямоугольных импульсов, квантованных по амплитуде;
 - периодическая последовательность нулей и единиц;
 - периодический сигнал сложной формы.
- Как устроен генератор m-последовательности?
 - линия задержки с отводами. Сигналы с выходов линии задержки подаются на сумматор по модулю 2. На выходе сумматора получается m-последовательность;
 - линия задержки с отводами. Сигналы с выходов линии задержки подаются на перемножитель. Выходной сигнал перемножителя подается на вход линии задержки;
 - линия задержки с отводами. Сигналы с выходов линии задержки подаются на сумматор. На выходе сумматора получается m-последовательность;
 - линия задержки с отводами. Сигналы с выходов линии задержки подаются на сумматор по модулю 2. Выходной сигнал сумматора подается на вход линии задержки.

7. Каково главное отличительное свойство функций Уолша?
 - а) шумоподобность;
 - б) сверхширокополосность;
 - в) ортогональность внутри семейства;
 - г) большая база.
8. Что такое функции Виленкина - Крестенсона?
 - а) М-последовательности, в которых разрешено больше двух дискретных значений функции;
 - б) М-последовательности, в которых разрешено больше двух дискретных значений функции и сами значения могут быть комплексными;
 - в) аналоги функций Уолша, в которых разрешены больше двух дискретных значений функции и сами значения могут быть комплексными;
 - г) аналоги функций Уолша, в которых значения функции выражаются в непрерывной вещественной шкале.
9. В каких системах возникает динамический хаос?
 - а) в системах с источником стохастического воздействия (вибрация, случайные поля);
 - б) в любых системах с ненулевой абсолютной температурой;
 - в) в детерминированных системах, в которых малое воздействие может приводить к большим отклонениям в состоянии системы;
 - г) в любых детерминированных системах с обратной связью.
10. Чем отличается сигнал системы с детерминированным хаосом и шумоподобный сигнал?
 - а) сигнал детерминированного хаоса - непериодический сигнал, а шумоподобный сигнал периодически повторяется;
 - б) ничем. Детерминированный хаос - просто способ генерации шумоподобного сигнала;
 - в) сигнал детерминированного хаоса неслучаен и поэтому периодически повторяется;
 - г) шумоподобный сигнал можно анализировать "как есть", а в системе с детерминированным хаосом нужно учитывать и сигнал на ее входе.
11. Как устроен приемник прямохаотической системы связи?
 - а) хаотический сигнал в используемом диапазоне выделяется частотным фильтром, далее выделяется его огибающая, в которой и содержится полезный сигнал;
 - б) в памяти приемного устройства зарегистрирован образец хаотического сигнала, вырабатываемого передатчиком. На основе этого сигнала рассчитана передаточная функция согласованного фильтра;
 - в) в памяти приемного устройства зарегистрирован образец хаотического сигнала, вырабатываемого передатчиком. Этот сигнал и входной сигнал подаются на коррелятор;
 - г) также, как генератор хаотического сигнала в передатчике, поэтому он "откликается" на "свой" сигнал.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Основные угрозы системам связи и подходы к обеспечению защиты системы связи на физическом уровне.
2. Помехозащищенность и помехоустойчивость. Характеризация помехоустойчивости.
3. Скрытность и ее характеризация.
4. Определение, виды и основные свойства сверхширокополосных сигналов.
5. Короткоимпульсные сверхширокополосные сигналы и системы связи с их применением.
6. Непрерывные по амплитуде и времени шумоподобные сигналы. Их основные свойства и генерация.
7. Дискретные по амплитуде и времени шумоподобные сигналы. Их основные свойства и генерация.
8. Сигналы на основе детерминированного хаоса. Прямохаотические системы связи.
9. Системы специальной связи в диапазоне очень низких частот.
10. Системы специальной связи в диапазоне сверхнизких частот.
11. Системы специальной связи в диапазоне коротких волн.
12. Диапазон метровых волн. Его особенности и использование для связи.
13. Диапазон дециметровых волн. Его особенности и использование для связи.
14. Радиомаскировка. Классификация маскирующих помех.
15. Системы связи с аддитивным зашумлением.

16. Системы связи с пространственно-селективной радиомаскировкой.
17. Влияние шумовых характеристик приемника на помехоустойчивость системы связи. Характеризация шумов приемников.
18. Разновидности малошумящих усилителей и основные правила их проектирования.
19. Влияние нелинейных искажений сигналов в радиоприемниках защищенных систем связи.
20. Основные источники нелинейных искажений в системах связи.
21. Характеризация нелинейных искажений сигналов по первой гармонике. Амплитудная характеристика и амплитудно-фазовая конверсия.
22. Использование амплитудной характеристики и амплитудно-фазовой конверсии для описания искажений модулированных сигналов. Спектральные признаки искажений модулированных сигналов.
23. Методы измерения нелинейных искажений внутри спектра модулированного сигнала.
24. Коррекция нелинейных искажений сигналов в системах связи.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Основные уязвимости систем связи.
2. Способы организации ретрансляции в защищенных системах связи.
3. Принципиальные способы обеспечения помехозащищенности.
4. Назовите несколько организаций, имеющих отношение к разработке, производству и эксплуатации защищенных систем связи.
5. Что такое помехоустойчивость и помехозащищенность? В чем различие этих понятий.
6. Дайте определение скрытности системы связи. Какие аспекты в общей скрытности системы можно выделить?
7. Как формулируется условие подавления системы связи помехой?
8. Как в корреляционном смысле соотносятся полезный сигнал и сигнал искусственной помехи?
9. Какие основные особенности, характеристики и параметры системы связи влияют на помехоустойчивость? Что можно предпринять для увеличения помехоустойчивости?
10. Как количественно характеризуют помехоустойчивость системы связи?
11. Как количественно характеризуют скрытность системы связи?
12. Какие основные особенности, характеристики и параметры системы связи влияют на скрытность? Что можно сделать для увеличения скрытности?
13. При каком отношении сигнал/шум в разведприемнике возможно обнаружение сигнала системы связи?
14. Что такое сверхширокополосный сигнал?
15. Короткоимпульсные сверхширокополосные сигналы и их применение в защищенных системах связи.
16. Что такое, как выглядит и как генерируется m-последовательность?
17. Какие из функций Уолша не следует включать в алфавит системы связи?
18. Что такое и как возникает детерминированный хаос в различных физических системах? Как устроен простейший генератор хаотических радиосигналов?
19. Виды сверхширокополосных сигналов. На какой аспект скрытности и как влияет вид несущего сигнала?
20. Каковы основные корреляционные и спектральные свойства непрерывно-шумоподобных сигналов?
21. Дайте определение функциям Уолша. Что такое матрица Адамара? Что обуславливает привлекательность функций Уолша в качестве несущих для шумоподобных систем связи?
22. Дайте определение функций Виленкина-Крестенсона.
23. Структура и принцип действия прямохаотической системы связи.
24. Чем отличаются в части скрытности классические системы шумоподобной связи и системы связи с применением хаотических сигналов?
25. Сверхдлинные волны: определение, классификация и применение для специальной связи.
26. Дальность связи на сверхдлинных волнах. До каких глубин возможна радиосвязь с погруженными объектами? Основные используемые частоты радиосвязи с подводными объектами.
27. Система сверхдлинноволновых радиостанций. Их конструктивные исполнения.
28. Конструктивные исполнения приемных антенн в сверхдлинноволновом диапазоне.

29. Особенности связи в диапазоне средних волн.
30. Особенности распространения радиосигналов в диапазоне коротких волн.
31. Применение коротких волн для специальной связи. Дальность связи.
32. Конструктивное исполнение антенн для коротковолнового диапазона.
33. Метровый диапазон длин волн: определение, особенности для связи, использование для радиосвязи вообще и для специальной связи в частности.
34. Дециметровый диапазон длин волн и его использование для специальной связи.
35. Радиомаскировка: определение и разновидности.
36. Системы связи с радиомаскировкой: принципиальные варианты создания радиомаскировки.
37. Классификация маскирующих помех.
38. Функциональная схема канала связи с зашумлением аддитивной помехой.
39. Системы связи с мультипликативным зашумлением.
40. Системы связи с пространственно-селективным зашумлением.
41. Использование внеполосных шумов для подавления разведприемника.

9.1.4. Примерный перечень тем для рефератов

1. Патентный обзор по техническим средствам радиомаскировки.
2. Патентный обзор по системам связи с шумоподобными сигналами.
3. Патентный обзор по сверхширокополосным системам связи.
4. Патентный обзор по системам связи в диапазоне коротких волн.
5. Патентный обзор по системам связи в диапазоне сверхнизких частот.

9.1.5. Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений

1. Расчет помехоустойчивости системы связи.
2. Расчет скрытности системы связи.
3. Расчет шумовых параметров приемника.
4. Расчет нелинейных искажений приемника.
5. Моделирование генератора шумоподобного сигнала.
6. Расчет согласованного фильтра в приемнике с ШПС.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины

«Б1.В.08 Радиотехнические методы и средства защиты систем связи» Направления

11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.08 Радиотехнические методы и средства защиты систем связи» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.08 Радиотехнические методы и средства защиты систем связи»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.08 Радиотехнические методы и средства защиты систем связи», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« »

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.09 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 «Системы автоматизированных радиотехнических измерений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий,

протокол № 4 «18» 04 2024г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

Цели дисциплины

1. Направлены на изучение методологий измерений СВЧ устройств и интегральных схем.

Задачи дисциплины

1. Изучение измерений устройств СВЧ.
2. Изучение измерений интегральных схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.09.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-5. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-5.1. Знает теорию эксперимента, способы его организации и планирования и современные средства, и методы проведения экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности	Знает теорию эксперимента, способы его организации и планирования и современные средства, и методы проведения экспериментальных исследований радиотехнических систем
	ПК-5.2. Умеет планировать, организовывать и проводить эксперимент исследований с применением современных средств и методов.	Умеет планировать, организовывать и проводить эксперимент исследований радиотехнических систем с применением современных средств и методов.
	ПК-5.3. Владеет навыками планирования, организации, проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных с применением современных средств и методов	Владеет навыками планирования, организации, проведения эксперимента по исследованию радиотехнических систем и обработки экспериментальных данных с применением современных средств и методов

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную

работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3-4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	68	68
Лекционные занятия	34	34
Лабораторные занятия	34	34
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	148	148
Подготовка к зачету	74	74
Подготовка к защите лабораторных работ	74	74
Общая трудоемкость (в часах)	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	6

5. Структура и содержание дисциплины

Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3-4 семестр					
1 Измерения линейных характеристик устройств	4	4	25	33	ПК-5
2 Измерения нелинейных характеристик устройств	6	6	25	37	ПК-5
3 Измерение СВЧ устройств	6	6	25	37	ПК-5
4 Измерения электрических параметров материалов	6	6	25	37	ПК-5
5 Измерение интегральных схем	6	6	25	37	ПК-5
6 Измерения параметров и характеристик антенн	6	6	23	35	ПК-5
Итого	34	34	148	216	

Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3-4 семестр			

1 Измерения линейных характеристик устройств	Основы измерений в микроволновом диапазоне. Приборы и устройства для измерения параметров пассивных устройств. Факторы, влияющие на погрешности при измерениях. Измерения на различных типах линий передачи. Исключающие и встраиваемые цепи. Временной анализ сигналов. Измерения во временной области пассивных микроволновых устройств.	4	ПК-5
	Итого	4	
2 Измерения нелинейных характеристик устройств	Приборы и устройства для измерения параметров активных устройств. Факторы, влияющие на погрешности при измерениях нелинейных устройств. Измерения на пластине. Импульсные измерения. Х-параметры. Измерения генераторов и устройств с преобразованием частоты. Измерения коэффициента шума	6	ПК-5
	Итого	6	
3 Измерение СВЧ устройств	Методы измерений на СВЧ. Измерительная аппаратура. Подготовка и планирование эксперимента при разработке СВЧ устройств.	6	ПК-5
	Итого	6	
4 Измерения электрических параметров материалов	Измерения в низкочастотной области с помощью ёмкости и индуктивности. Метод на проход и отражение сигнала. Метод на отражение сигнала. Бесконтактный метод. Резонансный метод.	6	ПК-5
	Итого	6	
5 Измерение интегральных схем	Методы измерений интегральных схем. Измерительные оснастки. Планирование эксперимента при разработке интегральных схем.	6	ПК-5
	Итого	6	
6 Измерения параметров и характеристик антенн	Измерения на открытых полигонах. Измерения в закрытых полигонах. Измерения в ближней зоне. Измерения коллиматорным методом	6	ПК-5
	Итого	6	
Итого		34	

Лабораторные занятия

Наименование лабораторных занятий приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование лабораторных занятий

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3-4 семестр			
1 Измерения линейных характеристик устройств	Регулярные волноводные линии передач	2	ПК-5
	Нагруженные фидеры	2	ПК-5
	Итого	4	
2 Измерения нелинейных характеристик устройств	Измерения параметров активных устройств	6	ПК-5
	Итого	6	
3 Измерение СВЧ устройств	Согласование фидеров с нагрузкой	6	ПК-5
	Итого	6	
4 Измерения электрических параметров материалов	Измерение характеристик методом «на проход и отражение сигнала». бесконтактный метод; резонансный метод	6	ПК-5
	Итого	6	
5 Измерение интегральных схем	Изучение методов измерений интегральных схем	6	ПК-5
	Итого	6	
6 Измерения параметров и характеристик антенн	Измерение характеристик и параметров антенн	6	ПК-5
	Итого	6	
Итого		34	

Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3-4 семестр				
1 Измерения линейных характеристик устройств	Подготовка к зачету	13	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к защите лабораторной работы	12	ПК-5	Защита лабораторной работы
	Итого	25		

2 Измерения нелинейных характеристик устройств	Подготовка к зачету	13	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к защите лабораторной работы	12	ПК-5	Защита лабораторной работы
	Итого	25		
3 Измерение СВЧ устройств	Подготовка к зачету	13	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к защите лабораторной работы	12	ПК-5	Защита лабораторной работы
	Итого	25		
4 Измерения электрических параметров материалов	Подготовка к зачету	12	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к защите лабораторной работы	13	ПК-5	Защита лабораторной работы
	Итого	25		
5 Измерение интегральных схем	Подготовка к зачету	12	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к защите лабораторной работы	13	ПК-5	Защита лабораторной работы
	Итого	25		
6 Измерения параметров и характеристик антенн	Подготовка к зачету	11	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к защите лабораторной работы	12	ПК-5	Защита лабораторной работы
	Итого	23		
Итого		148		

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-5	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	60	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мительман, Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычугов, С. Н. Шабунин ; под общей редакцией Ю. Е. Мительмана. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492640>.

Дополнительная литература

- Григорьев, А. Д. Микроволновая техника / А. Д. Григорьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-44995-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276554>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 5.
- Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике сверхвысоких частот : учебное пособие для вузов / А. А. Данилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 348 с. — ISBN 978-5-507-50334-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/446177> (дата обращения: 05.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;

4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNICKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 211с, 207с 121с, 125с, 327с, 311с Программное обеспечение: - Comsol 6.1.0.282; GNU Radio; PTC Mathcad.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной	Мебель: учебная мебель

работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Измерения линейных характеристик устройств	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Измерения нелинейных характеристик устройств	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Измерение СВЧ устройств	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Измерения электрических параметров материалов	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Измерение интегральных схем	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Измерения параметров и характеристик антенн	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачёта
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Примерный перечень тестовых заданий

- В каком случае нельзя пользоваться соединительным разъемом?
 - плоскость центрального проводника выступает относительно внешнего проводника на 10 мкм
 - плоскость центрального проводника утопает относительно внешнего проводника на 5 мкм
 - плоскость центрального проводника утопает относительно внешнего проводника на 10 мкм
 - плоскость центрального проводника утопает относительно внешнего проводника на 20 мкм
- С помощью какой функции можно наблюдать рефлектограмму линии передач?
 - TRL
 - TDR
 - TDT
 - TRM
- Элементы главной диагонали матрицы рассеяния – это:
 - коэффициенты передачи, при условии согласования всех портов,
 - коэффициенты отражения при условии согласования всех остальных портов,
 - коэффициенты поглощения, при условии режима короткого замыкания на всех портах,
 - коэффициенты отражения при условии режима холостого хода на всех портах.
- Элементы, находящиеся вне главной диагонали матрицы рассеяния – это:
 - коэффициенты передачи, при условии согласования всех портов,
 - коэффициенты отражения при условии согласования всех остальных портов,
 - коэффициенты поглощения, при условии режима короткого замыкания на всех портах,
 - коэффициенты отражения при условии режима холостого хода на всех портах.
- Скалярным анализатором цепей можно измерить:
 - модуль и фазу коэффициента передач
 - амплитуду коэффициента передачи
 - фазу коэффициента передачи
 - фазу коэффициента отражения
- Для защиты приёмника измерителя от большого уровня сигнала на входе применяют:
 - аттенюатор
 - фазовращатель
 - фильтр
 - согласованный переход
- На основе измерения амплитуды и фазы сигнала в частотной области, переход во временную область можно осуществить при помощи преобразования:
 - Фурье
 - Гильберта,
 - Z-преобразования
 - Преобразования Лапласа
- Мнимая компонента относительной диэлектрической проницаемости характеризует:
 - потери электрической энергии в материале
 - накопление электрической энергии в материале
 - потери магнитной энергии в материале
 - накопление магнитной энергии в материале
- Действительная компонента относительной диэлектрической проницаемости характеризует:
 - потери электрической энергии в материале
 - накопление электрической энергии в материале
 - потери магнитной энергии в материале

- г) накопление магнитной энергии в материале
10. Измерение относительной диэлектрической проницаемости резонансным методом позволяет измерить её значение:
- а) в полосе частот
 - б) на фиксированных частотах
 - в) на двух частотах
 - г) в нескольких диапазонах частот
11. Какое количество ошибок учитывается при полной двухпортовой векторной SOLT калибровке:
- а) 3
 - б) 5
 - в) 12
 - г) 10
12. Какая разность фаз в градусах между нагрузками короткого замыкания и холостого хода:
- а) 180
 - б) 290
 - в) 360
 - г) 0
13. Какое количество направленных устройств содержит двухпортовый векторный анализатор цепей для измерения полных S-параметров
- а) 2
 - б) 4
 - в) 1
 - г) 3
14. С ростом направленности направленного устройства, ошибка измерения модуля коэффициента отражения:
- а) не изменится, так как измерение модуля коэффициента отражения не зависит от направленности
 - б) уменьшится, так как напрямую зависит от направленности
 - в) увеличится, так как направленные устройства создают помехи
 - г) направленные устройства не применяются для измерения модуля коэффициента отражения
15. При какой калибровке векторного анализатора цепей НЕ применяется согласованная нагрузка?
- а) TRL
 - б) SOLT
 - в) TRM
 - г) OSLT
16. Какие меры используются для TRL калибровки?
- а) прямое подключение, короткое замыкание, четвертьволновый отрезок линии
 - б) короткое замыкание, четвертьволновый отрезок линии, согласованная нагрузка
 - в) прямое подключение, короткое замыкание, согласованная нагрузка
 - г) короткое замыкание, холостой ход, согласованная нагрузка
17. Какой функционал имеет направленный ответвитель входящий в состав векторного анализатора цепей?
- а) выделять падающий или отраженный сигналы
 - б) работать как делитель мощности с неравным коэффициентом деления
 - в) ослаблять выходную мощность генератора, для предотвращения выхода из строя приемников
 - г) производить прямое преобразование частоты
18. Какое количество генераторов входит в состав двух портового векторного анализатора цепей?
- а) 1
 - б) 0
 - в) 2
 - г) 3
19. Можно ли измерить в комплексном виде коэффициент отражения, имея в наличии генератор, один приемник и один направленный ответвитель
- а) нельзя, так как нет опоры по фазе

- б) можно, так как все необходимое есть
 - в) можно измерить только фазочастотную характеристику
 - г) ни один из предложенных вариантов не подходит
20. Калибровочные меры, необходимые при SOLT калибровке:
- а) перемычка, короткое замыкание, холостой ход, согласованная нагрузка
 - б) перемычка, согласованная нагрузка, отрезок линии
 - в) согласованная нагрузка, отрезок линии, короткое замыкание
 - г) холостой ход, короткое замыкание

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Частоты и длины волн диапазона СВЧ
2. Особенности диапазона СВЧ
3. РТС, работающие в диапазоне СВЧ
4. Особенности измерений на СВЧ
5. Портовое представление цепей на СВЧ
6. Классификация линий передачи
7. Что рассматривает электродинамика линий передачи (что такое моды, электрические и магнитные волны, критические длины волн, длина волны в линии, фазовая скорость, дисперсия?)
8. Что такое коаксиал?
9. Что такое эквивалентная ЛП?
10. Волновые уравнения эквивалентной ЛП (уравнения Гельмгольца)
11. Что такое полное напряжение в эквивалентной ЛП?
12. Что такое падающие и отраженные волны в эквивалентной ЛП?
13. Что такое вторичные параметры в эквивалентной ЛП?
14. Перечислить вторичные параметры эквивалентной ЛП.
15. Записать комплексную амплитуду падающей волны во времени
16. Записать комплексную амплитуду отраженной волны во времени
17. Что такое коэффициенты в эквивалентной ЛП?
18. Как связаны фазовая скорость в эквивалентной ЛП с коэффициентом ?
19. Что такое коэффициент отражения и его модуль?
20. Что такое ЛП без потерь?
21. Что такое волновое сопротивление ЛП?
22. Как связаны коэффициент отражения и нагрузка ЛП?
23. Распределение амплитуд напряжения и тока вдоль нагруженной линии
24. Что такое КСВ? (диапазон значений КСВ)
25. Как связаны КСВ и ?
26. Режимы работы ЛП без потерь
27. Канонические нагрузки эквивалентной ЛП
28. Согласованная нагрузка
29. Виды калибровок ВАЦ
30. Виды калибровок САЦ
31. Измерения параметров материалов
32. Использование анализа устройств во временной области
33. Зондовая станция: назначение, измерительные инструменты и оборудование.
34. Методы измерения на пластине активных и пассивных устройств
35. Исключение цепей и их применение
36. Особенности калибровочных мер для измерения на пластине

Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно

обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами

из

практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы. Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показателям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.09 Системы автоматизированных радиотехнических измерений»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.09 Системы автоматизированных радиотехнических измерений» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



И.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.09 Системы автоматизированных радиотехнических измерений»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.09 Системы автоматизированных радиотехнических измерений», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров

« _____ »

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.10 «ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛА»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 «Цифровая обработка сигнала» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,

профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,

Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 09 2024г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 «18» 09 2024г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение основ теории цифровой обработки сигналов (ЦОС) в части базовых методов и алгоритмов, применяемых в современных системах связи для передачи и приёма сигнала.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование навыков программирования на высокоуровневых языках, необходимых для обработки цифровых сигналов с помощью численных методов.

2. Освоение математических основ теории цифровой обработки сигналов.

3. Изучение базовых методов формирования и обработки сигналов в современных системах связи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.10.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности, связанных с цифровой обработкой сигналов
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет применять ПО MATLAB/GNU Octave при проектировании объектов профессиональной деятельности.
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет современными подходами моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности, связанных с цифровой обработкой сигналов

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	81	81
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к защите отчета по практическому занятию	49	49
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	12	12
Подготовка к тестированию	20	20
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Понятия дискретного и цифрового сигнала	2	5	16	23	ПК-3
2 Ключевые операции ЦОС	4	5	16	25	ПК-3
3 Цифровые преобразования сигналов	4	3	16	23	ПК-3
4 Цифровая фильтрация	4	3	16	23	ПК-3
5 Цифровая обработка сигналов в системах передачи данных	4	2	17	23	ПК-3
Итого за семестр	18	18	81	144	
Итого	18	18	81	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Понятия дискретного и цифрового сигнала	Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Дискретизация низкочастотных и полосовых сигналов. Однородное и неоднородное квантование и кодирование. Шум квантования.	2	ПК-3
	Итого	2	

2 Ключевые операции ЦОС	Корреляция. Взаимнокорреляционная функция. Автокорреляционная функция. Линейная свёртка. Циклическая свёртка. Связь корреляции со свёрткой сигнала. Преобразование частоты дискретизации с целым и нецелым шагом. Многокаскадное преобразование частоты дискретизации. Практическая реализация дециматоров и интерполяторов.	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Цифровые преобразования сигналов	Понятие спектра сигнала. Прямое и обратное преобразование Фурье. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье.	4	ПК-3
	Итого	4	
4 Цифровая фильтрация	Цифровая фильтрация. КИХ и БИХ фильтры. Фазовая характеристика фильтра. Методы расчета цифровых фильтров.	4	ПК-3
	Итого	4	
5 Цифровая обработка сигналов в системах передачи данных	Модуляция сигналов в современных системах связи. Двоичная фазовая манипуляция. Квадратурная модуляция и демодуляция. Формирующий фильтр. Преобразование частоты. Формирование и обработка сигналов в современных системах связи.	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Понятия дискретного и цифрового сигнала	Входной контроль	3	ПК-3
	Знакомство с пакетом прикладных программ. Формирование дискретных сигналов	2	ПК-3
	Итого	5	
2 Ключевые операции ЦОС	Знакомство с интерфейсом matlab	2	ПК-3
	Дискретное представление сигналов	3	ПК-3
	Итого	5	
3 Цифровые преобразования сигналов	Изменение частоты дискретизации сигналов в многоскоростных системах	3	ПК-3
	Итого	3	

4 Цифровая фильтрация	Линейная фильтрация дискретных сигналов	3	ПК-3
	Итого	3	
5 Цифровая обработка сигналов в системах передачи данных	Эффекты квантования при обработке дискретных сигналов	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Понятия дискретного и цифрового сигнала	Подготовка к экзамену	4	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ПК-3	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-3	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Итого	16		
2 Ключевые операции ЦОС	Подготовка к экзамену	6	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ПК-3	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-3	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Итого	16		

3 Цифровые преобразования сигналов	Подготовка к экзамену	6	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ПК-3	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-3	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	16		
4 Цифровая фильтрация	Подготовка к экзамену	6	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ПК-3	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-3	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	16		
5 Цифровая обработка сигналов в системах передачи данных	Подготовка к экзамену	5	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ПК-3	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ПК-3	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	17		
Итого за семестр		81		
Итого		81		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по практическому занятию, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице

6.1. Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	60	60
Защита отчета по практическому занятию	5	5	5	15
Тестирование	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию (семинару)	3	3	4	10
Итого максимум за период	13	13	74	100
Нарастающим итогом	13	26	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Матвеев, Ю. Н. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / Ю. Н. Матвеев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 166 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43698>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-

9912-0611-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176119>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

7.2. Дополнительная литература

1. Галкин, В. А. Цифровая мобильная радиосвязь : учебное пособие / В. А. Галкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 592 с. — ISBN 978-5-9912-0185-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111041>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>

15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNICKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и

проведения лабораторных работ.	техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Понятия дискретного и цифрового сигнала	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Ключевые операции ЦОС	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Цифровые преобразования сигналов	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Цифровая фильтрация	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
5 Цифровая обработка сигналов в системах передачи данных	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения

по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что зависит от разрядности АЦП? а) время обработки одного отсчета б) интервал дискретизации в) максимальная амплитуда сигнала на выходе АЦП г) количество уровней квантования сигнала в двоичной форме
2. Какими способами можно снизить уровень шума квантования? а) многокаскадная интерполяция и использование фильтра нижних частот б) выборка с запасом по частоте и последующая интерполяция в) уменьшение разрядности АЦП и использование фильтра нижних частот г) увеличение разрядности АЦП и выборка с запасом по частоте
3. Какое утверждение является верным? а) БИХ-фильтр – это несколько последовательных КИХ-фильтров. б) БИХ-фильтры реализованы нерекурсивно, т.е. они всегда устойчивы. в) При одинаковом количестве коэффициентов КИХ-фильтр имеет более резкий срез характеристики. г) В отличие от БИХ-фильтров, КИХ-фильтры могут иметь строго линейную фазовую характеристику.
4. Чему равно количество уровней квантования, если разрядность АЦП равна 8 бит? а) 8 б) 16 в) 64 г) 256
5. Чему равна минимальная частота Найквиста, если полоса частот сигнала лежит в диапазоне 0-16 кГц и сигнал дискретизирован без наложения? а) 128 кГц б) 64 кГц в) 32 кГц г) 16 кГц
6. Какие операции подразумевает перевод сигнала из аналоговой формы в цифровую? а) Дискретизация по времени б) Квантование по уровню в) Фильтрация с помощью аналогового ФНЧ г) Преобразование частоты дискретизации
7. Для чего применяется корреляционная обработка? а) Поиск сигнала на фоне шумов б) Измерение задержки распространения сигнала в) Определение полярности сигнала г) Снижение уровня шума квантования д) Защита от наложения спектров
8. Каким образом выбирается частота дискретизации по теореме Котельникова? а) Частота дискретизации должна быть больше, чем максимальная частота сигнала б) Частота дискретизации должна быть более чем в 10 раз больше максимальной частоты сигнала в) Частота дискретизации должна быть равна максимальной частоте сигнала г) Частота дискретизации должна быть больше, чем удвоенная максимальная частоты сигнала
9. Для чего используется децимация в цифровой обработке сигналов? а) для аналого-цифрового преобразования сигнала б) для цифро-аналогового преобразования сигнала в) для повышения частоты дискретизации

- г) для понижения частоты дискретизации
- 10. Для чего используются оконные функции?
 - а) Для сглаживания резких скачков в сигнале
 - б) Для снижения требований к фильтру нижних частот при децимации
 - в) Для повышения разрешающей способности АЦП
 - г) Для подавления боковых лепестков в спектре ограниченного во времени сигнала

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Работа с циклами и условными операторами в GNU Octave. Графическая визуализация сигналов.
2. Теорема о полосовой дискретизации. Расчет минимальной частоты дискретизации без наложения.
3. Преобразование частоты дискретизации с нецелым шагом.
4. Фильтрация сигналов в GNU Octave.
5. Квадратурная модуляция.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий

1. Каким образом реализуется свёртка двух массивов в GNU Octave/MATLAB?
2. Для чего используется функция `randn(.)` в GNU Octave/MATLAB?
3. Каким образом выполняется децимация сигнала в GNU Octave/MATLAB?
4. Какие условные операторы есть в GNU Octave/MATLAB?
5. При помощи какого оператора выполняется поэлементное умножение двух массивов в GNU Octave/MATLAB?
6. Какие типы данных существуют в GNU Octave/MATLAB?
7. Как реализуется цифровая фильтрация в GNU Octave/MATLAB?

9.1.4. Темы практических занятий

1. Входной контроль
2. Знакомство с пакетом прикладных программ. Формирование дискретных сигналов
3. Знакомство с интерфейсом matlab
4. Дискретное представление сигналов
5. Изменение частоты дискретизации сигналов в многоскоростных системах
6. Линейная фильтрация дискретных сигналов
7. Эффекты квантования при обработке дискретных сигналов

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.10 Цифровая обработка сигнала»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.10 Цифровая обработка сигнала» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



И.И. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.10 Цифровая обработка сигнала»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.10 Цифровая обработка сигнала», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров

« _____ » _____ 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.11 «СВЧ И КВАНТОВЫЕ УСТРОЙСТВА»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 «СВЧ и квантовые устройства» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Попов Юрий Борисович,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
протокол № 5 «18» 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Подготовка магистров в области разработки и применения микроволновых квантовых устройств, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн диапазона СВЧ и предназначенных для передачи, приёма и обработки информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Получение необходимых знаний по физическим основам построения и функционирования микроволновых устройств.

2. Получение необходимых знаний по методам расчёта основных параметров и характеристик микроволновых устройств, по основам их проектирования.

3. Получение необходимых знаний по методам измерения электрических параметров и характеристик микроволновых устройств.

4. Приобретение навыков работы с современной измерительной аппаратурой СВЧ диапазона.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.11

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает методики проектирования микроволновой техники.
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании микроволновой техники.
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности	Владеет современными технологиями проектирования объектов микроволновой техники.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	26	26
Лекционные занятия	10	10
Практические занятия	8	8
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	82	82
Подготовка к зачету	42	42
Подготовка к тестированию	40	40
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб., зан., ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Микроволновые линии передачи, их параметры и характеристики. Согласование.	2	2		22	26	ПК-3
2 Матричный анализ многополюсных устройств	2	2		20	24	ПК-3
3 Типовые микроволновые устройства	2	2	4	18	26	ПК-3
4 Измерения параметров и характеристик квантовых устройств и материалов в диапазоне СВЧ	4	2	4	22	32	ПК-3
Итого за семестр	10	8	8	82	108	
Итого	10	8	8	82	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции

2 семестр			
1 Микроволновые линии передачи, их параметры и характеристики. Согласование.	Общая теория регулярных нагруженных линий (режимы, коэффициент отражения, КСВ и КБВ, резонансные сечения, трансформация сопротивлений, входное сопротивление, эквивалентные сечения). Основные характеристики линий передачи (типы волн, дисперсия, волновое и характеристическое сопротивления, погонные параметры). Микроволновые линии передачи. Нерегулярности в линиях. Учёт потерь. Круговая диаграмма Вольперта-Смита. Узкополосное и широкополосное согласование.	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Матричный анализ многополюсных устройств	Многополюсные устройства. Волновой и классический подходы. Волновая матрица рассеяния. Классические матрицы сопротивлений и проводимостей. Свойства взаимности, симметрии и недиссипативности. Матрицы передачи. Метод декомпозиции анализа сложных устройств.	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Типовые микроволновые устройства	Реактивные и активные нагрузки. Ступенчатые и плавные согласующие переходы. Объёмные резонаторы. Фильтры. Аттенюаторы. Фазовращатели. Делители мощности. Направленные ответвители и мосты. Ферритовые циркуляторы и вентили.	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Измерения параметров и характеристик квантовых устройств и материалов в диапазоне СВЧ	Анализаторы параметров цепей. Измерения характеристик пассивных и активных многополюсных устройств. Измерения электрических параметров материалов. Анализ параметров квантовых устройств. Измерение оптических параметров	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого		10	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

1 Микроволновые линии передачи, их параметры и характеристики. Согласование.	Регулярные волноводные линии передач	1	ПК-3
	Согласование фидеров с нагрузкой	1	ПК-3
2 Матричный анализ многополюсных устройств	Анализ тензоров диэлектрической проницаемости	2	ПК-3
3 Типовые микроволновые устройства	Нагрузки микроволновых линий передачи, фазовращатели отражательного типа.	2	ПК-3
4. Измерения параметров и характеристик квантовых устройств и материалов в диапазоне СВЧ	Измерения электрических параметров материалов. Анализ параметров квантовых устройств. Измерение оптических параметров	2	ПК-3
Итого		8	

5.4. Лабораторные занятия

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
3 Типовые микроволновые устройства	Лазеры среднего и дальнего ИК	4	ПК-3
4 Измерения параметров и характеристик квантовых устройств и материалов в диапазоне СВЧ	Измерение спектрально-кинетических параметров и характеристик материалов в среднем ИК и СВЧ	4	ПК-3
Итого		8	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Микроволновые линии передачи, их параметры и характеристики. Согласование.	Подготовка к зачету	10	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ПК-3	Тестирование
	Итого	22		
2 Матричный анализ многополюсных	Подготовка к зачету	10	ПК-3	Зачёт

устройств	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Итого	20		
3 Типовые микроволновые устройства	Подготовка к зачету	10	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-3	Тестирование
	Итого	18		
4 Измерения параметров и характеристик устройств и материалов в диапазоне СВЧ	Подготовка к зачету	12	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
	Итого	22		
Итого		82		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт	0	0	60	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

6.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Основная литература

1. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мительман, Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычугов, С. Н. Шабунин ; под общей редакцией Ю. Е. Мительмана. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492640>.

6.5. Дополнительная литература

1. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – 432с.

2. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн : учебник для студентов вузов / Г. А. Ерохин, О. В. Чернов, Н. Д. Козырев, В. Д. Кочержевский ; под ред. Г. А. Ерохина. - 3-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 491 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений. Специальность). - Библиогр.: с. 485-487. - ISBN 9785935173700.

3. Антенны : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 412 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133478>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного

просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью

8. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Микроволновые линии передачи, их параметры и характеристики. Согласование.	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Матричный анализ многополюсных устройств	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Типовые микроволновые устройства	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Измерения параметров и характеристик устройств и материалов в диапазоне СВЧ	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Примерный перечень тестовых заданий

- По какому закону при изменении частоты изменяются потери в металлах?: а) при увеличении частоты уменьшаются по линейному закону б) при увеличении частоты растут пропорционально корню квадратному из частоты в) при увеличении частоты растут линейно г) уменьшаются при увеличении частоты пропорционально корню квадратному из частоты д) не меняются
- По какому закону при изменении частоты изменяются потери в диэлектриках?: а) при увеличении частоты уменьшаются по линейному закону б) при увеличении частоты растут пропорционально корню квадратному из частоты в) при увеличении частоты растут линейно г) уменьшаются при увеличении частоты пропорционально корню квадратному из частоты д) не меняются
- Толщина скин-слоя - это: а) толщина оксидной плёнки, образующейся на поверхности металла б) глубина проникновения поля в металл с увеличением его амплитуды в e раз в) глубина проникновения поля в металл с уменьшением его амплитуды в e раз г) глубина проникновения поля в металл с уменьшением его амплитуды в 2 раза
- Резонансные сечения в ЛПП – это сечения, в которых: а) компоненты напряженности полей

- имеют вещественные значения б) компоненты напряженности полей принимают максимальные или минимальные значения в) сопротивление линии равно сопротивлению нагрузки г) сопротивление линии является вещественным
5. Каким является волновое сопротивление линии?: а) реактивным б) вещественным в) постоянным г) переменным д) комплексным
 6. Шлейф – это отрезок фидера: а) разомкнутый на конце б) короткозамкнутый на конце в) нагруженный на активное сопротивление г) нагруженный на комплексное сопротивление д) имеющий чисто реактивное входное сопротивление
 7. По какому закону при изменении частоты изменяется толщина скин-слоя?: а) при увеличении частоты уменьшается по линейному закону б) при увеличении частоты растёт пропорционально корню квадратному из частоты в) при увеличении частоты уменьшается экспоненциально г) при увеличении частоты уменьшается пропорционально корню квадратному из частоты д) не меняется
 8. Из скольких элементов состоит матрица рассеяния двухполюсника?: а) одного б) двух в) трех г) четырех
 9. К двухполюсникам относятся: а) вентили б) нагрузки в) переходы г) направленные ответвители
 10. Какому закону изменения волнового сопротивления подчиняются широкополосные плавные переходы?: а) кубическому б) логарифмическому в) экспоненциальному г) квадратичному
 11. Какова длина ступени ступенчатого согласованного перехода?: а) λ б) $\lambda/2$ в) $\lambda/4$ г) $\lambda/8$
 12. Добротность, связанная с потерями в диэлектрике, определяется по формуле: а) $Q_d = 1/\operatorname{tg} \delta \epsilon$ б) $Q_d = 1/\operatorname{tg} \delta \mu$ в) $Q_d = \operatorname{tg} \delta \epsilon$ г) $Q_d = 1/\operatorname{tg} \delta \mu$
 13. В закрытых резонаторах возможны только такие колебания, для которых по длине резонатора укладывается целое число: а) λ б) $\lambda/2$ в) $\lambda/4$ г) 2λ
 14. К четырехполюсникам относятся: а) фильтры б) нагрузки в) делители мощности г) направленные ответвители
 15. Рабочая частота ω для ФВЧ удовлетворяет условию: а) $\omega < \omega_{гр}$ б) $\omega \neq \omega_{гр}$ в) $\omega \geq \omega_{гр}$ г) $\omega = 0$
 16. Какова размерность матрицы рассеяния для аттенюатора?: а) 1×1 б) 2×2 в) 3×3 г) 4×4
 17. К дессипативным устройствам относятся: а) фазовращатели б) переходы в) аттенюаторы г) направленные ответвители
 18. Какова размерность матрицы рассеяния для делителя на два канала?: а) 1×1 б) 2×2 в) 3×3 г) 4×4
 19. На основе чего не может быть построен делитель мощности?: а) шлейфного НО б) одноступенчатого НО в) кольцевого моста г) циркулятора
 20. Направленные ответвители, имеющие две плоскости симметрии, являются: а) синфазно-противофазными б) квадратурными в) мостовыми г) противонаправленными
 21. Какова длина шлейфов двухшлейфных НО?: а) λ б) $\lambda/2$ в) $\lambda/3$ г) $\lambda/4$
 22. С помощью какого поля можно изменить направление циркуляции в Y-циркуляторе?: а) магнитного б) электрического в) электромагнитного
 23. Какое количество калибровочных мер достаточно для калибровки скалярного анализатора цепей?: а) 2 б) 3 в) 4 г) 12
 24. Какие случайные ошибки не учитывает векторный анализатор цепей?: а) тепловой дрейф б) шум в) пользовательские г) повторяемость
 25. Каков рекомендованный уровень входного сигнала векторного анализатора цепей для нелинейных измерений?: а) 0 дБм б) 10 дБм в) -10 дБм г) 20 дБм
 26. Какое устройство не относится к направленным?: а) мост б) ответвитель в) циркулятор г) сплиттер
 27. В каком случае нельзя пользоваться соединительным разъёмом?: а) плоскость центрального проводника выступает относительно внешнего проводника на 10 мкм б) плоскость центрального проводника утопает относительно внешнего проводника на 5 мкм в) плоскость центрального проводника утопает относительно внешнего проводника на 10 мкм г) плоскость центрального проводника утопает относительно внешнего проводника на 20 мкм
 28. С помощью какой функции можно наблюдать рефлектограмму волнового сопротивления линии?: а) TRL б) TDR в) TDT г) TRM.

29. Использование нерегулярной сетки позволяет: а) увеличить время расчета модели без потери точности б) уменьшить время расчета модели без потери точности в) уменьшить время расчета модели с потерей точности г) увеличить время расчета модели с потерей точности
30. Какая сетка с большей точностью описывает цилиндрические фигуры?: а) тетраэдральная б) гексоидальная в) локальная
31. Какой метод расчета наиболее оптимален для расчета большемерных объектов?: а) метод конечных разностей во временной области б) метод конечного интегрирования в) метод физической оптики

Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Линии передачи: определение; регулярные, нерегулярные, однородные, не однородные. Открытые, закрытые – их достоинства и недостатки, применения. Примеры.
2. Радиолиния: понятие, структурная схема, примеры. Достоинства и недостатки по сравнению с фидерными линиями. Принцип электродинамического подобия и его использование при расчетах и экспериментальных исследованиях.
3. Основные параметры и характеристики фидеров: типы волн, дисперсионная характеристика, затухание, электрическая прочность, предельная и допустимая мощности, волновое сопротивление, погонные параметры.
4. Математическая модель линий передачи СВЧ. Основные требования, предъявляемые к фидерным линиям. Частотные зависимости затухания в проводниках и диэлектриках.
5. Объясните, почему обычно работают на волне одного типа, в частности основного. В каких случаях работают на волнах высших типов? В каких линиях имеет место дисперсия и в чем проявляется? Как она влияет на распространение сигналов?
6. Двухпроводная и коаксиальная линии: волна основного типа, ее длина и фазовая скорость, волновое сопротивление, погонные параметры. Условие работы на волне основного типа в коаксиальной линии. Маркировка коаксиальных кабелей.
7. Полосковые и микрополосковые линии: разновидности, волна основного типа, ее длина и фазовая скорость, волновое сопротивление, погонные параметры, структура поля.
8. Волноводы прямоугольного сечения. Типы волн, критические длины волн. Волна основного типа, условие ее существования, структура поля, характеристическое и волновое сопротивления, передаваемая мощность. Технология изготовления и стандарты. Применения.
9. Волноводы круглого сечения. Типы волн, критические длины волн. Волна основного типа, условие ее существования, структура поля, характеристическое и волновое сопротивления, передаваемая мощность. Технология изготовления. Применения.
10. Линии передачи с поверхностной волной. Понятие поверхностной волны, ее длина и фазовая скорость, структура поля. Примеры реализаций ЛП с поверхностной волной и применения.
11. Диапазоны длин волн. Понятие СВЧ. Типы применяемых в различных диапазонах фидеров. Понятия эквивалентных линий и схем. Волновой и классический подходы, связь между ними.
12. Коэффициент отражения от нагрузки, КБВ, КСВ, сопротивление линии и соотношение между ними. Поведение модуля коэффициента отражения в идеальных и реальных ЛП. Резонансные сечения, значения в них напряженностей полей и сопротивлений.
13. Коэффициент отражения от нагрузки, КБВ, КСВ, сопротивление линии и соотношение между ними. Поведение модуля коэффициента отражения в идеальных и реальных линиях. Режимы в ЛП и их связь с сопротивлением нагрузки.
14. Формула трансформации сопротивлений с пояснениями. Эквивалентные сечения и расстояния между ними. Входное сопротивление отрезка фидера, значения в случае реактивных нагрузок. Понятие шлейфов, их входные сопротивления, применения.
15. Формула трансформации сопротивлений с пояснениями. Резонансные сечения и расстояния между ними. Поведение в них компонент напряженности электрического и магнитного полей, связь с модулем коэффициента отражения от нагрузки. Сопротивление линии в резонансных сечениях и связь их с КСВ и КБВ.
16. Узкополосное согласование активных нагрузок. Четвертьволновые понижающие и повышающие трансформаторы, их включения в ЛП и выбор значений сопротивлений.

Эквивалентные схемы, распределения напряжения, КБВ или КСВ вдоль ЛП при согласовании.

17. Узкополосное согласование комплексных нагрузок. Метод компенсирующих реактивностей, последовательное и параллельное включения их в ЛП. Эквивалентные схемы. Пояснения на круговой диаграмме Вольперта – Смита.
18. Узкополосное согласование комплексных нагрузок. Метод компенсирующих реактивностей, их реализация в волноводной технике, эквивалентные схемы.
19. Типовые элементы трактов СВЧ: эквиваленты антенн, реактивные нагрузки, четвертьволновые металлические изоляторы.
20. Типовые элементы трактов СВЧ: волноводные соединения, повороты, коаксиально-волноводные переходы и переходы с прямоугольного волновода на круглый.
21. Объемный резонатор: устройство, разновидности, применения. Сравнение с колебательным контуром. Включение в тракт, связь с внешними цепями.
22. Объемные резонаторы: типы колебаний, резонансные длины волн, добротности. Устройство и применение коаксиального резонатора.
23. Ступенчатые и плавные согласующие переходы. Классификация управляющих устройств. Механические аттенуаторы и фазовращатели.
24. Многополюсники СВЧ: плоскости отсчета фаз, волновой и классический под-ходы описания, нормировка токов и напряжений, падающие и отраженные волны.
25. Волновая матрица рассеяния: физический смысл элементов, испытательные режимы. Применения.
26. Матрицы сопротивлений и проводимостей: физический смысл элементов, испытательные режимы. Применения.
27. Идеальные и реальные матрицы. Матрица рассеяния идеального вентиля, физический смысл ее элементов.
28. Фундаментальные свойства матриц: взаимности, симметрии, недиссипативности; понятия, математические формулировки, необходимость учета.
29. Недиссипативный четырехполюсник: матрицы сопротивлений и рассеяния. Реактивный многополюсник.
30. Ферриты и их свойства. Невзаимные устройства на основе эффекта Фарадея и с поперечно-подмагниченным ферритом (вентили). Фазовращатели.
31. Циркулятор: понятие, матрицы рассеяния, устройство, назначение и применения.
32. Направленный ответвитель: понятие, матрица рассеяния, устройство, назначение и применения.

8.2 Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы. Студенты

могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами

из

практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров.

Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

8.3 Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

8.4 Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.11 СВЧ и квантовые устройства»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.11 СВЧ и квантовые устройства» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.11 СВЧ и квантовые устройства»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.11 СВЧ и квантовые устройства», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук

А.Ф. Скачков



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования, первый проректор

Т.А. Хагуров

« » 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.01.01 «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ»**

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Имитационное моделирование радиотехнических устройств» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,

профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

Попов Юрий Борисович,

Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 «18» 04 2024г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель дисциплины - изучение принципов имитации радиотехнических устройств и сигналов.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение математических моделей сигналов и устройств.
2. Получение навыков проектирования устройств имитации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.12.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен производить расчеты, необходимые для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности.	Знает математические методы для анализа, описания и исследования радиотехнических устройств
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет использовать методы проведения теоретических исследований радиотехнических устройств
	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности.	Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования радиотехнических устройств

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	32	32
Лекционные занятия	8	8
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	75,8	75,8
ИКР	0,2	0,2
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Аналоговые имитаторы	2	8	24	34	ПК-3
2 Алгоритм цифровой имитации	2	8	26	36	ПК-3
3 Элементы и узлы имитаторов и их влияние на характеристики систем	4	8	24	36	ПК-3
Итого за семестр	8	24	74	108	
Итого	8	24	74	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Аналоговые имитаторы	Принципы построения и схемы аналоговых имитаторов	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Алгоритм цифровой имитации	Принципы построения и алгоритмы цифровых имитаторов	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Элементы и узлы имитаторов, и их влияние на характеристики систем	Параметры и характеристики узлов имитаторов	4	ПК-3
	Итого	4	

Итого за семестр	8	
Итого	8	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Аналоговые имитаторы	Имитационное моделирование системы мобильной связи стандарта GSM	8	ПК-3
	Итого	8	
2 Алгоритм цифровой имитации	Имитационное моделирование системы цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T	8	ПК-3
	Итого	8	
3 Элементы и узлы имитаторов и их влияние на характеристики систем	Анализ характеристик узлов имитаторов	8	ПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		24	
Итого		24	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Аналоговые имитаторы	Подготовка к зачету с оценкой	16	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-3	Тестирование
2 Алгоритм цифровой имитации	Подготовка к зачету с оценкой	16	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование
3 Элементы и узлы имитаторов и их влияние на характеристики систем	Подготовка к зачету с оценкой	16	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-3	Тестирование

Итого за семестр	76	
Итого	76	

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт	0	0	60	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	Е (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	Ф (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Трухин, М. П. Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем: лабораторный практикум : учебное пособие / М. П. Трухин ; научный редактор В. Э. Иванов. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 190 с. — ISBN 978-5-7996-1292-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98324>.

2. Столов, Е. Л. Цифровая обработка сигналов. Водяные знаки в аудиофайлах : учебное пособие / Е. Л. Столов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-3014-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212891>.

7.2. Дополнительная литература

1. Никонов, В. И. Линии радиосвязи и методы их защиты : учебное пособие : [16+] / В. И. Никонов, И. В. Никонов ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. — 96 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700632>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>

6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».
4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля

и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Аналоговые имитаторы	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Алгоритм цифровой имитации	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Элементы и узлы имитаторов и их влияние на характеристики систем	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Имитационное моделирование - это:
 - а) основа многовариантного прогнозирования и анализа систем высокой степени сложности
 - б) математическое описание динамических процессов, воспроизводящих функционирование изучаемой системы
 - в) эффективный аппарат исследования стохастических систем
 - г) математическое описание статических процессов, воспроизводящих функционирование изучаемой системы
2. Имитационная модель - это:
 - а) поведение на ПК различных серий экспериментов с моделями, которые представлены в качестве некоторого комплекта компьютерных программ
 - б) абстрактная динамическая модель, реализованная на ЭВМ и воспроизводящая в рамках установленных ограничений поведение оригинала в хронологическом порядке
 - в) метод моделирования, используемый для определения наилучших решений в сложных системах и ситуациях
 - г) инструмент прогнозирования и анализа, основанный на использовании статистических данных и вероятностных моделей
3. Имитация – это:
 - а) поведение на ПК различных серий экспериментов с моделями, которые представлены в качестве некоторого комплекта компьютерных программ
 - б) абстрактная динамическая модель, реализованная на ЭВМ и воспроизводящая в рамках установленных ограничений поведение оригинала в хронологическом порядке
 - в) абстрактная статическая модель, реализованная на ЭВМ и воспроизводящая в рамках установленных ограничений поведение оригинала в хронологическом порядке
 - г) нет верного ответа
4. Логико-математическая модель системы – это:
 - а) программно-реализованный алгоритм функционирования системы
 - б) адекватное отображение исследуемого объекта
 - в) математическая модель системы
 - г) модель логических функций системы
5. К целям имитационного моделирования относятся:
 - а) проведение статистического анализа и интерпретация результатов

- б) описание поведения системы
 - в) использование теорий для предсказания будущего поведения системы
 - г) построение гипотез и теорий для объяснения наблюдаемого поведения
6. Из каких этапов состоит методология проведения имитационного моделирования?
- а) Построение имитационной модели
 - б) Испытание и подтверждение модели
 - в) Формирование целей построения модели
 - г) Определение задачи
 - д) Планирование и проверка экспериментов
 - е) Проведение имитационных испытаний и формирование записей
 - ж) Оценка и использование результатов
7. Имитационное моделирование реализует итерационный характер разработки модели системы, это значит, что:
- а) метод позволяет анализировать сложные динамические системы
 - б) модель позволяет постепенно увеличивать полноту оценки принимаемых решений по мере выявления новых проблем и получения новой информации
 - в) эксперт может с помощью эксперимента на модели вырабатывать стратегию развития
 - г) нет верного ответа
8. К преимуществам имитационного моделирования относятся:
- а) позволяет осуществлять наблюдение явлений в реальных условиях
 - б) не требует существенных затрат временных ресурсов
 - в) позволяет осуществлять наблюдение за ходом процесса в течение определенного периода
 - г) дает возможность более простого способа решения
 - д) является лучшим средством создания средств обучения в виде тренажеров, симуляторов
9. К недостаткам имитационного моделирования относятся:
- а) не отражает полного положения вещей
 - б) не представляется возможным получение точного результата
 - в) другие способы решения наиболее просты и понятны
 - г) сложность интерпретации полученных результатов
 - д) требует существенных затрат временных ресурсов и привлечения высококвалифицированных специалистов
10. Какие существуют распределения вероятностей?
- а) условные
 - б) непрерывные
 - в) субъективные
 - г) дискретные
 - д) объективные

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Основные принципы построения моделей радиотехнических устройств.
2. Виды моделирования, системный подход в моделировании.
3. Аналоговые имитаторы. Методы моделирования.
4. Элементы и узлы имитаторов. Их влияние на характеристики систем.
5. Цифровая имитация. Методы моделирования.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается

доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.ДВ.01.01 Имитационное моделирование радиотехнических устройств»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.01.01 Имитационное моделирование радиотехнических устройств» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.ДВ.01.01 Имитационное моделирование радиотехнических устройств»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.01.01 Имитационное моделирование радиотехнических устройств», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования, первый проректор

Т.А. Хагуров

« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.01.02 «Теория электромагнитной
совместимости радиоэлектронных систем»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):

Коротков Константин Станиславович,

профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

Попов Юрий Борисович,

Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 « 18 » 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 « 18 » 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины:

подготовка студентов по теоретическим основам, принципам построения, практическому проектированию трактов приема и аналого-цифровой обработки сигналов радиотехнических систем различного назначения;

получение профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в сфере радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.

Задачи дисциплины:

1. Способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов в области инфокоммуникаций, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
2. Способность проводить анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников в целях совершенствования радиоэлектронных средств и систем в области связи;
3. Способность выполнять работы по обеспечению функционирования телекоммуникационного оборудования корпоративных сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.01.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен производить расчеты, необходимые для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи	ПК-3.1. Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности.	Знает математические методы для анализа, описания и исследования радиотехнических устройств
	ПК-3.2. Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Умеет использовать методы проведения теоретических исследований радиотехнических устройств

	ПК-3.3. Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности.	Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования радиотехнических устройств

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	32	32
Лекционные занятия	8	8
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	75,8	75,8
ИКР	0,2	0,2
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1. Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа. Регламент радиосвязи	1	4	13	18	ПК-3
2. Задача оценки ЭМС РЭС. Технические основы анализа ЭМС РЭС	1	4	13	18	ПК-3
3. Виды мешающих воздействий на системы радиосвязи и радиодоступа и их основные характеристики. Индустриальные радиопомехи	1	4	13	18	ПК-3
4. Методы анализа и обеспечения	1	4	13	18	ПК-3

ЭМС территориально разнесенных РЭС					
5. Технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных РЭС	2	4	13	19	ПК-3
6. Методы обеспечения ЭМС РЭС, расположенных на одном объекте	2	4	11	17	ПК-3
Итого за семестр	8	24	76	108	
Итого	8	24	74	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа. Регламент радиосвязи	Проблемы гармонизации российской и международной таблиц частот. Терминология	1	ПК-3
	Итого	1	
Задача оценки ЭМС РЭС. Технические основы анализа ЭМС РЭС	Внеполосные и побочные излучения радиопередающих устройств и их нормировка. Характеристики приемников, антенн, влияющих на ЭМС, их нормировка	1	ПК-3
	Итого	1	
Виды мешающих воздействий на системы радиосвязи и радиодоступа и их основные характеристики. Индустриальные радиопомехи	Методы борьбы с замиранием полезных радиосигналов как фактор улучшения ЭМС. Измерение индустриальных помех, методы учета влияния индустриальных помех.	1	ПК-3
	Итого	1	
Методы анализа и обеспечения ЭМС территориально разнесенных РЭС	Виды и значения критериев ЭМС для различных служб. Расчет территориального разнесения РЭС различных типов и назначение частотных каналов для РЭС. Приграничная координация.	2	ПК-3
	Итого	2	
Технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных РЭС	Технические средства обеспечения ЭМС РЭС за счет применения компенсаторов помех различных видов, устройств подавления импульсных помех, введение сигналов дисперсии, применения специальных экранов и других устройств	2	ПК-3
	Итого	2	

Методы обеспечения ЭМС РЭС, расположенных на одном объекте	Методы повышения развязки между антеннами РЭС. Расчет ЭМС между РЭС различных типов, находящимися на одном объекте	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа. Регламент радиосвязи	Обзор современных технологий радиосвязи и радиодоступа. Международный Регламент радиосвязи. Категории радиослужбы.	4	ПК-3
	Итого	4	
Задача оценки ЭМС РЭС. Технические основы анализа ЭМС РЭС	Расчет необходимой полосы излучения различных сигналов. Запись обозначений типа радиосигнала. Внеполосные и побочные излучения радиопередающих устройств и их нормировка.	4	ПК-3
	Итого	4	
Виды мешающих воздействий на системы радиосвязи и радиодоступа и их основные характеристики. Индустриальные радиопомехи	Системы радиосвязи, совместно использующие общую полосу частот. Виды радиопомех, их основные характеристики. Учет быстрых и медленных замираний радиосигналов при анализе ЭМС.	4	ПК-3
	Итого	4	
Методы анализа и обеспечения ЭМС территориально разнесенных РЭС	Защитные отношения и методы их определения. Виды и значения критериев ЭМС для различных служб. Исследование характеристик антенн в режиме приема.	4	ПК-3
	Итого	4	
Технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных РЭС	Расчет необходимой полосы излучения различных сигналов. Исследование характеристик линейной антенны в режиме приема. Диаграмма направленности антенны	4	ПК-3
	Итого	4	
Методы обеспечения ЭМС РЭС, расположенных на одном объекте	Исследование характеристик вибронаправленной антенны, симметричного и несимметричного вибратора. Исследование характеристик рупорной антенны.	4	ПК-3

	Итого	4	
	Итого за семестр	24	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
Виды современных систем радиосвязи и радиодоступа. Регламент радиосвязи	Подготовка к зачету	8	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ПК-3	Тестирование
Задача оценки ЭМС РЭС. Технические основы анализа ЭМС РЭС	Подготовка к зачету	8	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ПК-3	Тестирование
Виды мешающих воздействий на системы радиосвязи и радиодоступа и их основные характеристики. Индустриальные радиопомехи	Подготовка к зачету	8	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ПК-3	Тестирование
Методы анализа и обеспечения ЭМС территориально разнесенных РЭС	Подготовка к зачету	8	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ПК-3	Тестирование
Технические средства обеспечения ЭМС территориально разнесенных РЭС	Подготовка к зачету	8	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ПК-3	Тестирование
Методы обеспечения ЭМС РЭС, расположенных на одном объекте	Подготовка к зачету	6	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ПК-3	Тестирование
Итого за семестр		76		
Итого		76		

6. Оценочные средства текущего контроля

1. Что понимается под электромагнитной совместимостью технических средств?

2. Что понимается под организационным обеспечением электромагнитной совместимости?
3. Что понимается под техническим обеспечением электромагнитной совместимости?
4. Перечислите виды электромагнитных помех.
5. Поясните понятия узкополосных и широкополосных электромагнитных помех.
6. Поясните понятия синфазных и противофазных электромагнитных помех.
7. Поясните понятия «земля» и «масса».
8. Поясните термины «уровень помехи» и «помехоподавление». Как для их характеристики используются относительные логарифмические масштабы?
9. Что такое децибел и непер? Как они соотносятся?
10. Как осуществляется переход представления электромагнитных помех из временной области в частотную область и наоборот?
11. Что такое спектр периодической помехи. Какой математический аппарат применяется для его получения?
12. Что такое спектральная плотность распределения амплитуд импульсной помехи?
13. Поясните понятия «функциональные» и «нефункциональные» источники электромагнитных помех.
14. Поясните понятия «широкополосный» и «узкополосный» источник электромагнитных помех. Что является количественной характеристикой, данных понятий?
15. Какая характеристика называется шириной полосы энергетического спектра?
16. Как влияют дуговые печи и сварочные установки на электромагнитную обстановку?
17. Как влияют мощные выпрямители и преобразователи частоты на электромагнитную обстановку?
18. Какие технические средства определяют электромагнитную обстановку в городах?
19. Поясните физические процессы, происходящие в газоразрядных лампах и приводящие к появлению электромагнитных помех.
20. Поясните физические процессы, происходящие на высоковольтных воздушных линиях и приводящие к появлению электромагнитных помех.
21. Поясните физические процессы, происходящие в коллекторных электродвигателях и приводящие к появлению электромагнитных помех.
22. Поясните физические процессы, происходящие в системах зажигания автомобилей и приводящие к появлению электромагнитных помех.
23. Почему разряд статического электричества представляет собой источник электромагнитных помех?
24. Почему коммутация катушек индуктивности приводит к появлению электромагнитных помех?
25. Какие процессы в сетях низкого напряжения вызывают возникновение электромагнитных помех?
26. Какие процессы в сетях высокого напряжения вызывают возникновение электромагнитных помех?
27. Какие физические процессы при ударе молнии приводят к возникновению электромагнитных помех?
28. Какие физические процессы, происходящие при ядерном взрыве, вызывают появление электромагнитного импульса? Какими параметрами характеризуется электромагнитный импульс?
29. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех по проводам?
30. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех электромагнитным излучением?
31. Какие виды возможных связей между контурами и какие виды возможных путей проникновения помех вам известны?

32. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
33. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех по цепям заземления?
34. Какие существуют способы снижения емкостного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
35. Какие существуют способы снижения емкостного влияния контуров с общим проводом системы опорного потенциала?
36. Какие существуют способы снижения емкостного влияния токовых контуров с большой емкостью относительно земли?
37. Чем опасно емкостное влияние молнии на сигнальные линии?
38. Какие существуют способы снижения индуктивного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
39. В чем состоит опасность индуктивного влияния разряда статического электричества на корпус прибора?
40. В чем состоит опасность индуктивного влияния разряда молнии в молниесотвод при наличии вблизи сигнальных линий?
41. В чем состоит опасность индуктивного влияния тока молнии на электрический контур внутри здания образованный проводами питания и сигнальными линиями при ударе молнии в молниеприемник здания?
42. При каких параметрах помехи начинают соблюдаться условия «дальнего поля»?
43. Назовите способы снижения помех от излучения электромагнитного поля.
44. Поясните принцип действия фильтра.
45. Что такое «коэффициент затухания» фильтра?
46. Приведите примеры схем простейших фильтров.
47. Приведите примеры возможных схем сетевых фильтров при разных соотношениях величины сопротивлений источника и приемника электромагнитных помех.
48. Приведите примеры выполнения помехозащитных конденсаторов.
49. Приведите примеры выполнения помехозащитных катушек.
50. Приведите примеры использования защитных катушек и конденсаторов от синфазных и противофазных токов помех.
51. Для чего служат сетевые фильтры?
52. В чем состоит принцип действия ограничителей перенапряжений?
53. Поясните принцип действия газонаполненного разрядника. Как выглядит его вольтамперная характеристика?
54. Для чего служат воздушные защитные промежутки?
55. Что такое «сопровождающий ток разрядника»? Каковы мероприятия по его ликвидации?
56. Что такое варистор? Каковы его сфера применения, вольтамперная характеристика?
57. Поясните сферу применения и принцип действия экранов.
58. Что такое «коэффициент затухания», «коэффициент отражения», «коэффициент поглощения» экрана?
59. Как влияют относительная магнитная проницаемость и электрическая проводимость материала экрана на его экранирующие свойства?
60. Какие материалы используются для изготовления экранов?
61. Приведите примеры конструктивного исполнения экранирующих материалов и устройств.
62. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов приборов и помещений.
63. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов кабелей.
64. Как влияет способ заземления экрана кабеля на его экранирующие свойства?
65. Какие элементы используются для гальванической развязки с целью исключения возникновения синфазных помех?

66. Назовите основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки на телекоммуникациях.
67. Перечислите исходные данные для определения ЭМО на объекте.
68. Перечислите состав работ для определения ЭМО на объекте.
69. Что называют имитационными испытаниями на телекоммуникационном объекте?
70. Какие воздействия на элементы энергообъекта возможны при ударе молнии?
71. Как осуществляется измерение электромагнитных полей радиочастотного диапазона?
72. Какую роль играют электрические процессы при функционировании живых организмов?
73. Какие объекты являются источниками электрических и магнитных полей на объектах электроэнергетики, в промышленности, на транспорте, в быту?
74. В чем заключаются механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы?

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия и определения ЭМС.
2. Внешняя и внутренняя электромагнитная совместимость.
3. Основные характеристики ЭМС.
4. Влияние на электромагнитную совместимость различных факторов.
5. Принципы распределения частот в беспроводных системах связи.
6. Методы снижения влияния непреднамеренных помех на радиоэлектронные средства.
7. Характеристики ЭМС основных элементов РЭС
8. Методы оценки ЭМС инфокоммуникационной аппаратуры
9. Особенности расчета характеристик ЭМС передающей и приемной аппаратуры систем связи
10. Особенности расчет ЭМС элементов сотовой связи
11. Технические методы обеспечения ЭМС
12. Методы измерения характеристик ЭМС
13. Оценка эффективности методов компенсации непреднамеренных помех
14. Оценка эффективности методов фильтрации мешающих излучений
15. Основные источники электромагнитных излучений
16. Классификация непреднамеренных помех
17. Характеристика внутренней ЭМС устройств связи
18. ЭМС элементов базовой станции
19. Организационные методы обеспечения ЭМС

20. Особенности сертификации радиоэлектронной аппаратуры по ЭМС
21. Средства измерения характеристик ЭМС
22. Обеспечение ЭМС на различных этапах жизненного цикла устройств и систем

Перечень задач к экзамену

1. Определить КНД синфазной антенны с площадью полотна антенны 100 м^2 , работающей на частоте 100 МГц .
2. Сопротивление излучения проволочной передающей антенны $R_{\text{вх}} = 10 \text{ Ом}$, сопротивление потерь в антенне $R_{\text{пвх}} = 5 \text{ Ом}$. Определить КНД и K_y антенны в направлении максимума ДН, если эффективная длина антенны $l_{\text{эф}} = 3 \text{ м}$, а длина волны $\lambda = 12 \text{ м}$.
3. Проволочная передающая антенна характеризуется следующими параметрами: полоса частот $f = 300 \text{ кГц}$; коэффициент перекрытия диапазона $K_{\text{П}} = 1,2$. Чему равен КУ антенны на средней частоте диапазона в направлении максимума ДН, если сопротивление излучения антенны $R = 15 \text{ Ом}$, сопротивление потерь $R_{\text{П}} = 3 \text{ Ом}$, а действующая длина антенны $l_{\text{эф}} = 100 \text{ м}$?
4. Определить максимальную ЭДС, наводимую в приемной антенне электромагнитной волной длиной $\lambda = 13 \text{ м}$ с напряженностью электрического поля $E = 200 \text{ мкВ/м}$, при условии, что антенна имеет K_y в направлении максимума ДН $G_0 = 100$ и входное сопротивление $R_{\text{вх}} = 500 \text{ Ом}$.
5. Собственная шумовая температура приемной антенны при температуре окружающей среды $T_0 = 280 \text{ К}$ составляет $T_{\text{ат}} = 28 \text{ К}$. На какой частоте работает антенна, если ее эффективная поверхность $S_{\text{эф}} = 18 \text{ м}^2$, а КНД в направлении максимума ДН $D_0 = 10000$?
6. Круглая рамочная антенна установлена под углом $\varphi = (\pi/6)$ радиан к направлению на передатчик, работающий на волне $\lambda = 50 \text{ м}$ и создающий в месте приема напряженность электрического поля $E = 250 \text{ мВ/м}$. Параметры антенны: $G_0 = 1,5$; $R = 6 \text{ Ом}$. Угол между плоскостями поляризации рамки и приходящей волны $\chi = 0,2$ радиан. Определить ЭДС, возбуждаемую в приемной антенне, и величину мощности, отдаваемую антенной в нагрузку с сопротивлением $Z_{\text{Н}} = (24 + i 20) \text{ Ом}$.
7. Эффективная длина приемной антенны $l_{\text{эф}} = 10 \text{ м}$. Определить ЭДС, наводимую в антенне приходящим сигналом с напряженностью электрического поля $E = 15 \text{ мВ/м}$, если прием осуществляется с направления максимума ДН, а угол между плоскостями поляризации антенны составляет $\chi = 60^\circ$.
8. Определить напряжение U на входе приемника, подключенного к симметричному полуволновому вибратору длиной $2l = 10 \text{ м}$, если напряженность электрического поля в точке приема $E = 50 \text{ мВ/м}$. Входное сопротивление приемника $R = 160 \text{ Ом}$, сопротивление потерь в антенне $R_{\text{П}} = 10 \text{ Ом}$.
9. Определить напряжение U на входе приемника, подключенного к симметричному полуволновому вибратору, если напряженность электрического поля в точке приема $E = 100 \text{ мВ/м}$, а длина волны $\lambda = 30 \text{ м}$. Входное сопротивление приемника $R_{\text{Н}} = 200 \text{ Ом}$. Потерями в антенне пренебречь.
10. Определить максимальную мощность, которую может отдать в согласованную нагрузку приемный полуволновый вибратор длиной $2l = 10 \text{ м}$ при напряженности электрического поля в точке приема $E = 100 \text{ мВ/м}$. Найти эффективную площадь этого вибратора, пренебрегая потерями в нем.

5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Основная литература

1. Основы управления использованием радиочастотного спектра / Под ред. М.А. Быховского. - М.: Красанд, 2012.

2. Том 1: Международная и национальная системы управления РЧС. Радиоконтроль и радионадзор. — 152 с. - 340с.
3. Том 2: Обеспечение электромагнитной совместимости радиосистем. - 552 с.
4. Том 3: Частотное планирование сетей телерадиовещания и подвижной связи. Автоматизация управления использованием радиочастотного спектра - 368 с.
5. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем: под ред. М. А. Быховского; [А. Л. Бузов и др.]. - М.: Эко-Трендз, 2006. – 634 с.
6. Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература

1. Регламент радиосвязи. Тома 1-4. - Женева, МСЭ, 2008.
2. Регламент радиосвязи Российской Федерации. - М.: Радио и связь, 1999.
3. ГОСТ Р 50397-92 (ГОСТ 50372-95) "Совместимость технических средств электромагнитная". - М.: Стандарты и качество, 1995.
4. Нормы на ширину полос радиочастот и внеполосные излучения радиопередатчиков гражданского применения. - М.: ГКРЧ, 2002.
5. М.Г.Локшин, А.А. Шур и др. Сети телевизионного и звукового ОВЧ ЧМ вещания. Справочник. - М.: Радио и связь, 1988.
6. С.В. Бородин. ЭМС наземных и космических служб. - М.: Радио и связь, 1990.
7. Справочник по управлению использованием спектра на национальном уровне, МСЭ, 1995.
8. Бадалов А.Л. Нормы на параметры ЭМС РЭС. - М.: Радио и связь, 1990.
9. Системы радиосвязи. Учебник / Калашников Н.И., Крупницкий Э.И., Дородное И.Л., Носов В.И.; Под ред. Калашникова Н.И., - М.: Радио и связь, 1988.
10. Е.И. Егоров, Н.И. Калашников Н.И., А.С. Михайлов. Использование радиочастотного спектра и радиопомехи. - М.: Радио и связь, 1986.
11. Теория и методы оценки ЭМС радиоэлектронных средств / Под ред. Ю.А. Феоктистова. - М.: Радио и связь, 1988.
12. Электромагнитная совместимость систем спутниковой связи. Под ред.Л.Я. Кантора и В.В. Ноздрина. - М.: НИИР, 2009.
13. Системы спутниковой связи с эллиптическими орбитами". М, Глобсат-ком, 2009 / Под ред. Камнева Е.Ф. (Камнев Е.Ф., Аболиц А.И., Акимов А.А., Белов А.С., Бобков В.Ю., Пелехатый М.И.). - 724 с.
14. Шахнович И.В. Современные технологии беспроводной связи. - М.: Радио и связь, 1990.
15. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи. Базовые методы и характеристики. - М.: Эко-Трендз, 2005. - 392 с.ил.

5.3 Программное обеспечение

1. Оригинальные программы и программы-симуляторы для выполнения расчетно-графических и лабораторных работ на ЭВМ.
2. Специализированные библиотеки программ и алгоритмов системы для научных исследований MATLAB.
3. Специализированные библиотеки программ, алгоритмов и демонстрационных файлов среды для создания инженерных приложений SIMULINK.
4. Программный комплекс для электронного тестирования студентов с необходимым банком тестовых заданий.

5.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Глобальные поисковые системы Internet: Google, Yandex и др.

2. Официальные сайты - источники отечественных и зарубежных нормативных документов;
3. сайт Министерства связи и массовых коммуникаций РФ: <http://www.minsvyaz.ru>;
4. сайт Главного радиочастотного центра РФ: <http://www.grfc.ru>;
5. сайт Европейского института стандартов в области телекоммуникаций: <http://www.etsi.org/>;
6. сайт Европейского института стандартов в - сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int/>;
7. сайт Федеральной комиссии по связи (США): <http://www.fcc.gov/> и др.
8. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн - http://www.techbook.ru/book.php?id_book=185
9. Антенны и распространение радиоволн - <http://window.edu.ru/resource/597/68597>
10. Антенны СВЧ устройств - <http://www.edu.ru/modules.php?op=viewlink&cid=1506> Издательство радиотехника - <http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=bo6>
11. Распространение радиоволн - <http://www.radioscanner.ru/files/other/file6843> Насыров А.М., Овчинников М.Н. Волновые процессы, ч.6. Самовоздействие электромагнитных волн (уч. пособие). Казань: КГУ, 1998, 55с. Режим доступа: - <http://kpfu.ru/docs/F1480087661/wp6.pdf>
12. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: [Электронный ресурс] Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с.: 60х90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0332-6, 500 экз. Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread.php?book=424601>
13. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru>
14. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
15. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
16. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
17. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Класс персональных компьютеров для проведения фронтальных лабораторных занятий с установленным программным обеспечением: операционная система WINDOWS XP, приложения MICROSOFT OFFICE, MATLAB, SIMULINK.
2. Лабораторная аудитория для проведения фронтальных лабораторных занятий с использованием лабораторных стендов для физического моделирования фрагментов систем радиосвязи.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.ДВ.01.02 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.01.02 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.ДВ.01.02 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы
Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.01.02 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентностный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков