

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 01.09.2024 18:54:43

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384c4c3480e001c0392ab475e71d8

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Радиопередающие и радиоприемные устройства»

#### Цель преподавания дисциплины

Сформировать у обучающихся знания теоретических и практических принципов построения радиопередающих и радиоприёмных устройств, их типовых блоков, принципов построения и особенностей схем радиоприемной и радиопередающей аппаратуры различных типов, проверки методов функционирования, регулировки и контроля основных параметров радиоприемной и радиопередающей аппаратуры.

#### Задачи изучения дисциплины

- изучение современных методов анализа и синтеза систем передачи и приема аналоговых и цифровых сигналов;
- освоение современных методов и алгоритмов обеспечения работы систем связи в условиях мешающих воздействий;
- освоение способов построения радиопередающих и радиоприемных устройств в инфокоммуникационных системах и системах связи.
- раскрытие основных категорий и понятий основ радиоприема и радиопередачи;
- формирование у обучающихся практического понимания назначения, принципов действия, схем, технических характеристик, функций радиоприемников и радиопередатчиков и их отдельных каскадов;
- сформировать у обучающихся практическое понимание о технических средствах получения, обработки и передачи информации;
- подготовка будущего специалиста к практической и технической деятельности в области электроники;
- изучение методики настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;
- ознакомление с основными методами организации и проведения технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники;
- изучение основ проектирования радиопередающих и радиоприемных устройств и их основных структурно-функциональных элементов;
- изучение методов компьютерного моделирования сигналов и функциональных узлов радиопередающих и радиоприемных устройств;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

#### Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-5 Способен к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования	ПК-5.1 Анализирует устройство, комплектность и состав радиоэлектронных систем и комплексов
	ПК-5.3 Применяет регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования
	ПК-5.5 Осуществляет планирование порядка и последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования
ПК-7 Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения программного обеспечения для коррекции производительности сетевой	ПК-7.1 Анализирует общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
	ПК-7.3 Использует нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных

**Разделы дисциплины**

1. Радиопередающие устройства (РПДУ)
2. Радиоприемные устройства (РПрУ)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.

*(наименование ф-та полностью)*



М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«30» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиопередающие и радиоприёмные устройства

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Системы мобильной связи»

*наименование направленности (профиля)*

форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*


Курс – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «28» февраля 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «30» 08 2024 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Андронов В.Г.

Разработчик программы \_\_\_\_\_  Коптев Д.С.

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 » г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 » г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 » г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

– сформировать у обучающихся знания теоретических и практических принципов построения радиопередающих и радиоприёмных устройств, их типовых блоков, принципов построения и особенностей схем радиоприемной и радиопередающей аппаратуры различных типов, проверки методов функционирования, регулировки и контроля основных параметров радиоприемной и радиопередающей аппаратуры.

## **1.2 Задачи дисциплины**

– изучение современных методов анализа и синтеза систем передачи и приема аналоговых и цифровых сигналов;

– освоение современных методов и алгоритмов обеспечения работы систем связи в условиях мешающих воздействий;

– освоение способов построения радиопередающих и радиоприемных устройств в инфокоммуникационных системах и системах связи.

– раскрытие основных категорий и понятий основ радиоприема и радиопередачи;

– формирование у обучающихся практического понимания назначения, принципов действия, схем, технических характеристик, функций радиоприемников и радиопередатчиков и их отдельных каскадов;

– сформировать у обучающихся практическое понимание о технических средствах получения, обработки и передачи информации;

– подготовка будущего специалиста к практической и технической деятельности в области электроники;

– изучение методики настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;

– ознакомление с основными методами организации и проведения технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники;

– изучение основ проектирования радиопередающих и радиоприемных устройств и их основных структурно-функциональных элементов;

– изучение методов компьютерного моделирования сигналов и функциональных узлов радиопередающих и радиоприемных устройств;

– стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-5	Способен к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования	ПК-5.1 Анализирует устройство, комплектность и состав радиоэлектронных систем и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство, комплектность и состав радиоэлектронных систем и комплексов;</li> <li>– назначение, состав, параметры, конструкцию радиопередающих и радиоприемных устройств различных типов, их достоинства и недостатки;</li> <li>– основные параметры, характеризующие радиотракт устройства приёма и обработки сигналов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать техническое состояние радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;</li> <li>– пользоваться справочной и технической документацией в профессиональной деятельности;</li> <li>– читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>– производить проверку функционирования, регулировку и контроль основных параметров радиоприемной аппаратуры.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками учета и контроля работоспособности радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования;</li> <li>– принципами построения радиопередающих и радиоприёмных устройств с различными режимами работы.</li> </ul>
		ПК-5.3 Применяет регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– регламент обновления и технического сопровождения радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– методику измерения основных технических характеристик радиопередающих и радиоприёмных устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– осуществлять инструментальные измерения, используемые в области телекоммуникаций и давать оценку их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками организации процесса проверки и инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования;</li> <li>– навыками решения задач построения функциональных узлов и блоков радиопередающих и радиоприёмных устройств.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК-5.5 Осуществляет планирование порядка и последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации;</li> <li>– технические средства контроля работы радиоэлектронного оборудования, перспективы и направления их совершенствования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатации и повышению эффективности использования радиоэлектронного оборудования.</li> </ul>
ПК-7	Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения программного обеспечения для коррекции производи-	ПК-7.1 Анализирует общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;</li> <li>– архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	тельности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы		<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем;</li> <li>– осуществлять настройку, наладку, регулировку и ремонт радиоэлектронной техники.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками планирования требуемой производительности администрируемой сети.</li> </ul>
		ПК-7.3 Использует нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования нормативно-технической документации в области инфокоммуникационных технологий.</li> </ul>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Радиопередающие и радиоприемные устройства» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается на 3 и 4 курсах.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	28
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	14
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	281,28
Контроль (подготовка к зачету)	4
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,72
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Радиоприемные устройства (РПрУ)	<p>Классификация по функциональному назначению, диапазону частот. Структура и принципы действия РПрУ. Физические основы функционирования РПрУ. Показатели РПрУ. Избирательность, помехоустойчивость, надежность. Структурные схемы приемников: прямого детектирования, прямого усиления, сверхрегенеративного, супергетеродинного, побочные каналы приема. Коэффициент шума и шумовая температура РПрУ. Связь между чувствительностью, коэффициентом шума и шумовой температурой РПрУ. Физические принципы, используемые в трактах и функциональных узлах устройств для приема и обработки аналоговых и цифровых сигналов. Характеристика аналоговой обработки сигналов. Последовательность прохождения аналогового сигнала по цепям радиотракта РПрУ. Потенциальные возможности аналогового приема. Характеристика цифровой обработки сигналов. Последовательность прохождения цифрового сигнала по цепям радиотракта РПрУ. Потенциальные возможности цифрового приема. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке. Входные цепи радиоприемников. Назначение и характеристика входных цепей. Эквиваленты приемных антенн. Способы перекрытия диапазонов частот. Усилители радиосигналов. Анализ обобщенной эквивалентной схемы резонансного усилителя. Полосовые усилители промежуточной частоты. Фильтры сосредоточенной избирательности для трактов промежуточной частоты. Преобразователи частоты и параметрические усилители. Побочные каналы преобразования. Транзисторные преобразователи частоты. Емкостной преобразователь частоты. Детекторы радиосигналов. Диодное детектирование АМ колебаний. Пиковый детектор. Амплитудный ограничитель. Виды фазовых детекторов. Виды частотных детекторов. Гетеродинный тракт, регулировки и индикации в РПУ. АРУ. Система частотной и фазовой автоподстройки частоты. Синтезаторы частот. Гетеродины. Типовые звенья в устройствах цифровой обработки сигналов. Цифровые фильтры. Преобразователь Гильберта. Цифровые преобразователи частоты. Цифровые генераторы. Цифровые детекторы АМ сигналов. Нелинейные и синхронные АМ детекторы. Цифровые детекторы сигналов с угловой модуляцией. Квадратурный цифровой фазовый детектор. Автокорреляционные цифровые частотные детекторы. Цифровой частотно-фазовый детектор. Настройка диапазонных радиоприемников. Элементы настройки. Способы настройки. Устройства индикации. Элементы индикации. Способы отображения необходимой информации. Дистанционное управление и контроль.</p>

		<p>Элементы управления и контроля. Способы управления. Применение микропроцессоров для контроля и управления работой приемников. Принципы управления и контроля работы приемников на основе микропроцессоров. Алгоритмы управления. Технические средства для реализации цифровой обработки сигналов в РПрУ. Определение разрядности АЦП, ЦАП и регистров в вычислителях. Реализация устройств цифровой обработки на сигнальных процессорах. РПрУ с последетекторной цифровой обработкой. Области применения последетекторной ЦОС в приемниках. Радиоприемники сигналов RDS. Приемники цифрового телевизионного вещания. Приемники сигналов GPS. РПрУ наземных радиорелейных систем. Состав. Структура. Принципы построения. Особенности. РПрУ систем спутниковой связи и вещания. Состав. Структура. Принципы построения. Особенности. Профессиональные РПрУ дециметрового диапазона. Состав. Структура. Принципы построения. Особенности. Приемники звукового вещания. Состав. Структура. Принципы построения. Особенности. Приемники телевизионного вещания. Состав. Структура. Принципы построения. Особенности. Приемники систем персонального радиовызова.</p>
2	Радиопередающие устройства (РПДУ)	<p>Основные определения и история развития радиопередающих устройств. Место и функции радиопередающих устройств. Истоки развития радиопередатчиков. Основные этапы развития техники и теории РПДУ. Классификация, каскады, структурная схема и параметры радиопередатчиков. Классификация РПДУ. Каскады и блоки РПДУ. Структурная схема РПДУ. Параметры радиопередатчика. Излучения передатчика и проблемы электромагнитной совместимости. Общие принципы генерирования и усиления ВЧ и СВЧ колебаний. Классификация и физический механизм работы ВЧ и СВЧ генераторов. Генератор на электровакуумном приборе. Генератор на транзисторах биполярном и полевом. Генератор на диоде. Климатронный генератор. Генератор на ЛБВ. Модуляторы. Методы модуляции. Амплитудные модуляции. Однополосная амплитудная модуляция. Угловая модуляция. Импульсная модуляция. Виды модуляций. Амплитудная анодная и коллекторная модуляция. Амплитудно-сеточная и базовая модуляция. Нелинейные искажения сигнала при амплитудной модуляции. Структура ОБП сигнала. Усиление ОБП сигнала в двухканальном усилителе (схема КАНА). Формирование ОБП сигнала. Частотная и фазовая модуляция. Основные определения. Спектр сигнала при ЧМ и ФМ. Методы осуществления угловой модуляции. Частотный и фазовый модуляторы. Стабилизация несущей частоты при частотной модуляции. Частотная и фазовая модуляция дискретных сообщений. Фазовая манипуляция. Частотная телеграфия. Импульсная модуляция. Параметры и спектр сигналов при импульсной модуляции. Структурная схема и классификация импульсных модуляторов. Импульсный модулятор жесткого типа с емкостным накопительным элементом. Импульсный модулятор мягкого типа с искусственной линией. Внутриимпульсная частотная модуляция. Ламповые высокочастотные генераторы с внешним возбуждением. Типовая электрическая схема лампового ГВВ. Статические характеристики триода и тетрода и их аппрок-</p>

		<p>симация. Определение токов и напряжений в ламповом ГВВ. Динамическая характеристика и три режима работы ВЧ лампового генератора. Ламповые высокочастотные генераторы с внешним возбуждением. Методика расчета лампового ГВВ. Нагрузочные характеристики и оптимальные режимы работы лампового ГВВ. Ламповый ГВВ с общей сеткой. Электрические схемы лампового ГВВ. Принципы ЦОС и методы построения на ее основе цифровых генераторов и модуляторов. Радиопередатчики ВЧ диапазона различного назначения. Радиовещательные передатчики. Телевизионные передатчики. Особенности построения передатчиков систем связи с подвижными объектами. Назначение, основные функции и структурные схемы. Параметры радиопередатчика. Особенности построения радиопередатчиков радиорелейной и спутниковой связи. Назначение, основные функции и структурные схемы. Параметры радиопередатчика. Выбор схем радиопередатчиков и определение их основных параметров. Функциональная схема бортового радиопередатчика системы передачи информации. Функциональная схема портативного радиопередатчика. Функциональная схема стационарного радиопередатчика системы передачи информации. Расчет усилителей мощности. Расчет режима работы биполярного транзистора на повышенных частотах. Расчет режима работы мощного биполярного транзистора. Расчет режимов работы полевых транзисторов. Расчет цепей смещения и согласования усилителя мощности. Суммирование мощностей транзисторных усилителей.</p>
--	--	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
<i>3 курс</i>							
1	Радиоприемные устройства (РПрУ)	8	1,2,3	1	У-1-6, МУ- 1,2,3,4	КО в течение семестра	ПК-5 ПК-7
<i>4 курс</i>							
2	Радиопередающие устройства (РПдУ)	2	4,5	-	У-1-6, МУ- 1,4	КО в течение семестра	ПК-5 ПК-7

У – учебная литература, МУ – методические указания, КО – контрольный опрос

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
<i>3 курс</i>		
1	Изучение принципа работы супергетеродинного приемника АМ сигналов	4
2	Исследование преобразователя частоты	2
3	Исследование амплитудного детектора	4
Итого на 3 курсе		10
<i>4 курс</i>		
4	Исследование LC автогенератора	2
5	Исследование синтезаторов частоты	2
Итого на 4 курсе		4

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
<i>3 курс</i>		
1	Расчёт параметров радиоприёмных устройств	4
Итого на 3 курсе		4

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
<i>3 курс</i>			
1	Радиоприемные устройства (РПРУ)	В течение семестра	60
2	Подготовка курсового проекта	В течение семестра	56,4
Итого на 3 курсе			116,4
Контроль (подготовка к зачёту)			4
<i>4 курс</i>			
2	Радиопередающие устройства (РПДУ)	В течение семестра	164,88
Итого на 4 курсе			164,88
Контроль (подготовка к экзамену)			9
Итого			281,28

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

*путем разработки:*

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– путем тиражирования научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
3 курс			
1	Лабораторная работа «Изучение принципа работы супергетеродинного приемника АМ сигналов»	Разбор конкретной ситуации	4
Итого на 3 курсе			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, правовому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры высокой духовной культуры и творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.



## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-5 Способен к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования	Основы управления инфокоммуникационными системами	Радиопередающие и радиоприемные устройства. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Глобальные и локальные системы позиционирования. Методы и средства геопозиционирования подвижных объектов. Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная преддипломная практика
ПК-7 Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения программного обеспечения для коррекции производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы	Программное обеспечение инфокоммуникаций	Радиопередающие и радиоприемные устройства. Цифровая обработка сигналов. Моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Системы коммутации. Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная преддипломная практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-5/ основной	ПК-5.1 Анализирует устройство, комплектность и состав радиоэлектронных систем и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство, комплектность и состав радиоэлектронных систем и комплексов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать техническое состояние радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;</li> <li>– пользоваться справочной и технической документацией в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство, комплектность и состав радиоэлектронных систем и комплексов;</li> <li>– назначение, состав, параметры, конструкцию радиопередающих и радиоприемных устройств различных типов, их достоинства и недостатки.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать техническое состояние радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;</li> <li>– пользоваться справочной и технической документацией в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство, комплектность и состав радиоэлектронных систем и комплексов;</li> <li>– назначение, состав, параметры, конструкцию радиопередающих и радиоприемных устройств различных типов, их достоинства и недостатки;</li> <li>– основные параметры, характеризующие радиотракт устройства приёма и обработки сигналов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать техническое состояние радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками учета и контроля работоспособности радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками учета и контроля работоспособности радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования;</li> <li>– принципами построения радиопередающих и радиоприёмных устройств с различными режимами работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться справочной и технической документацией в профессиональной деятельности;</li> <li>– читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>– производить проверку функционирования, регулировку и контроль основных параметров радиоприёмной аппаратуры.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками учета и контроля работоспособности радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования;</li> <li>– принципами построения радиопередающих и радиоприёмных устройств с различными режимами работы.</li> </ul>
	ПК-5.3 Применяет регламенты по обновлению и техническому	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– регламент обновления и технического сопровождения радиоэлектронного оборудования.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– регламент обновления и технического сопровождения радиоэлектронного оборудования;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– регламент обновления и технического сопровождения радиоэлектронного оборудования;</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками организации процесса проверки и инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методику измерения основных технических характеристик радиопередающих и радиоприёмных устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– осуществлять инструментальные измерения, используемые в области телекоммуникаций и давать оценку их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками организации процесса проверки и инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методику измерения основных технических характеристик радиопередающих и радиоприёмных устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– осуществлять инструментальные измерения, используемые в области телекоммуникаций и давать оценку их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками организации процесса проверки и инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования;</li> <li>– навыками решения задач построения функциональных узлов и блоков радиопередающих и радиоприёмных устройств.</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-5.5 Осуществляет планирование порядка и последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатации и повышению эффективности использования радиоэлектронного оборудования.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации;</li> <li>– технические средства контроля работы радиоэлектронного оборудования, перспективы и направления их совершенствования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатации и повышению эффективности использования радиоэлектронного оборудования.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации;</li> <li>– технические средства контроля работы радиоэлектронного оборудования, перспективы и направления их совершенствования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования;</li> <li>– применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатации и повышению эффективности использования радиоэлектронного оборудования.</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-7/ основной	ПК-7.1 Анализирует общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети -	<p><b>Знать:</b> – общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.</p> <p><b>Уметь:</b> – использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками планирования требуемой производительности администрируемой сети.</p>	<p><b>Знать:</b> – общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; – архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.</p> <p><b>Уметь:</b> – использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками планирования требуемой производительности администрируемой сети.</p>	<p><b>Знать:</b> – общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; – архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.</p> <p><b>Уметь:</b> – использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками планирования требуемой производительности администрируемой сети.</p>
	ПК-7.3 Использует нормативно-техническую документацию в	<p><b>Знать:</b> – регламенты проведения профилактических работ на</p>	<p><b>Знать:</b> – регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе.</p> <p><b>Уметь:</b></p>	<p><b>Знать:</b> – регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе.</p> <p><b>Уметь:</b></p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	области инфокоммуникационных технологий	<p>администрируемой инфокоммуникационной системе.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль изменения номиналов сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети в целом и отдельных подсистем инфокоммуникационной системы с применением утилит операционных систем.</li> </ul>	<p>– пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль изменения номиналов сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети в целом и отдельных подсистем инфокоммуникационной системы с применением утилит операционных систем.</li> </ul>	<p>– пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль изменения номиналов сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети в целом и отдельных подсистем инфокоммуникационной системы с применением утилит операционных систем.</li> </ul>

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

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема дисциплины)	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Радиоприемные устройства (РПрУ)	ПК-5 ПК-7	Лекции, лабораторные и практические работы, курсовой проект, СРС	Контрольный опрос	1-73	Согласно таблице 7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №1	1-9	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №2	1-12	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №3	1-10	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №1	1-8	
2	Радиопередающие устройства (РПДУ)	ПК-5 ПК-7	Лекции, лабораторные работы, СРС	Контрольный опрос	1-72	Согласно таблице 7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №4	1-16	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №5	1-12	

*Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости*

Примерный перечень вопросов для контрольного опроса по разделу 1 «Радиоприёмные устройства (РПрУ)»

1. Принципы управления устройствами приема и обработки сигналов. Назначение, классификация и требования. Настройка по частоте, сопряжение настройки.
2. Назначение, параметры, принцип работы и схемы автоматической регулировки усиления (АРУ). Достоинства и недостатки прямой и обратной АРУ.
3. Установившийся (статический) режим работы АРУ. Амплитудная характеристика тракта с АРУ. Параметры, влияющие на эффективность АРУ.
4. Динамический режим работы АРУ. Как определить время установления переходных процессов? Критерии выбора постоянной времени фильтра системы АРУ.
5. Влияние систем АРУ на искажения принимаемых сигналов. Особенности систем АРУ импульсных сигналов.
6. Назначение, основные параметры, принцип работы и схемы автоматической подстройки частоты (АПЧ).
7. Величина остаточной расстройки и время установления переходного процесса в системе АПЧ.



8. Работа системы АПЧ при больших расстройках. Полоса захвата и полоса удержания системы АПЧ.

9. Особенности систем АПЧ приемных устройств импульсных сигналов. Особенности систем ФАПЧ. Области применения систем ФАПЧ. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### ***Темы курсовых проектов***

1. Проектирование супергетеродинного приёмника системы радиосвязи.

В соответствии с методическими указаниями предусмотрены различные варианты исходных данных.

Требования к структуре, содержанию, объёму, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

– стандарте СТУ 04.02.030 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;

– положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методических указаниях по выполнению курсового проекта.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине на 3 курсе проводится в форме **зачета**. Зачет проводится в виде **компьютерного тестирования**. Промежуточная аттестация по дисциплине на 4 курсе проводится в форме **экзамена**. Экзамен проводится в виде **компьютерного тестирования**.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

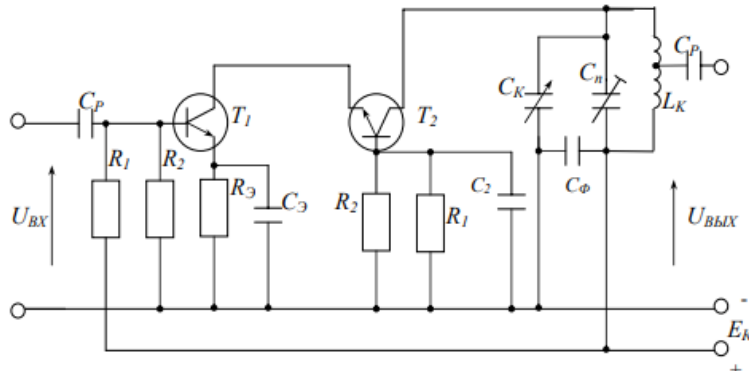
*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

**Задание в закрытой форме:**

Какой усилитель представлен на рисунке?



- а) избирательный усилитель радиочастоты с общим эмиттером
- б) избирательный усилитель радиочастоты с общей базой
- в) избирательный усилитель радиочастоты с общим коллектором
- г) каскадный усилитель радиочастоты

**Задание в открытой форме:**

Входная цепь предназначена для предварительной \_\_\_\_\_ радиосигнала, при меняемого антенной и обеспечивает избирательность по зеркальному и другим побочным каналам приема.

**Задание на установление правильной последовательности:**

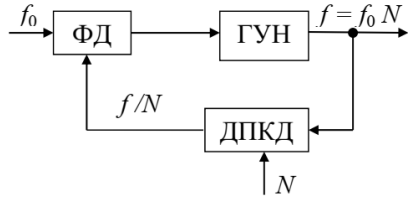
Установите правильную последовательность основных этапов радиоприема?

- а) демодуляция сигнала
- б) подавление шума
- в) антенный прием
- г) фильтрация сигнала

**Задание на установление соответствия:**

Установите соответствие между способами применения системы фазовой автоподстройки (ФАП) и структурными схемами применения.

Способ применения системы ФАП	Структурная схема применения
1. ФАП как элемент синтезатора частот	<p>а)</p>
2. ФАП как узкополосный фильтр	<p>б)</p>

3. ФАП как оптимальный частотный демодулятор	в) 
--	---

1.	2.	3.

**Компетентностно-ориентированная задача:**

Радиолокационный передатчик генерирует высокочастотные импульсы длительностью 0,5 мкс. Длина волны передатчика 3,2 см. Определить сколько периодов высокочастотных колебаний укладывается в одном радиоимпульсе.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
3 курс				
Лабораторная работа №1 «Изучение принципа работы супергетеродинного приемника АМ сигналов»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	8	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №2 «Исследование преобразователя частоты»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	6	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
<b>3 курс</b>				
Лабораторная работа №3 «Исследование амплитудного детектора»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	6	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №1 «Расчёт параметров радиоприёмных устройств»	0	Не выполнил работу	6	Выполнил и защитил. Доля правильных ответов составила более 85%
Контрольный опрос	0	Не прошел контрольный опрос	10	Доля правильных ответов на контрольном опросе составила более 85%
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	14	Посещал все занятия
Зачет	0	Не ответил ни на один вопрос правильно	60	Правильно ответил на все вопросы
Итого	0		100	
<b>4 курс</b>				
Лабораторная работа №4 «Исследование LC автогенератора»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	12	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №5 «Исследование синтезаторов частоты»	0	Не выполнил и не «защитил» работу	12	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Контрольный опрос	0	Не прошел контрольный опрос	12	Доля правильных ответов на контрольном опросе составила более 85 %
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	14	Посещал все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос правильно	60	Правильно ответил на все вопросы
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде **компьютерного тестирования (зачет, экзамен)**, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 тестовых вопросов и 1 компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,

- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,
  - задание на установление соответствия – 3 балла,
  - решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Коптев, Д. С. Устройства формирования, приёма и обработки сигналов: учебное пособие / Д. С. Коптев. – Вологда: ООО «Издательство Инфра-Инженерия», 2024. – 436 с. - Текст: электронный.
2. Макаренко, А. А. Устройства приема и преобразования сигналов: учебное пособие / А. А. Макаренко, М. Ю. Плотников. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 113 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566763> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
3. Киселев, А. В. Радиопомехи и помехоустойчивый прием: учебное пособие: / А. В. Киселев, И. С. Савиных. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 88 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575438> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
4. Цветков, Ф. А. Программно-конфигурируемые радиоустройства: принципы построения и алгоритмы обработки сигналов: учебное пособие / Ф. А. Цветков, В. В. Терешков – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2020. – 163 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619061> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

5. Зикий, А. Н. Детектирование радиосигналов в телекоммуникационных системах: учебное пособие/ А. Н. Зикий, А. В. Помазанов. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2021. – 175 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=691229> (дата обращения: 01.07.2024) – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6. Хоменко, И. В. Кварцевые резонаторы и генераторы: учебное пособие / И. В. Хоменко, А. В. Косых. – Омск: Омский государственный технический университет, 2018. – 160 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682112> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
7. Зикий, А. Н. Преобразование частоты радиосигналов в телекоммуникационных системах: учебное пособие / А. Н. Зикий, А. В. Помазанов, А. П. Плёткин. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия, 2022. – 197 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700247> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
8. Устройства приема и обработки сигналов: практикум / В. А. Аржанов, А. П. Науменко, А. И. Одинец, Т. В. Багаева. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2018. – 255 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682088> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Радиопередающие и радиоприёмные устройства [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Радиопередающие и радиоприёмные устройства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Д.С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2023. – 191 с.
2. Радиопередающие и радиоприёмные устройства [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Радиопередающие и радиоприёмные устройства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Д.С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2024. – 75 с.
3. Проектирование супергетеродинного приёмника системы радиосвязи [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Радиопередающие и радиоприёмные устройства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Д.С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2023. – 35 с.
4. Радиопередающие и радиоприёмные устройства [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Радиопередающие и радиоприёмные устройства» / Юго-Западный гос. ун-т; сост.: Д.С. Коптев. – Курск, 2023 – 15 с.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
3. <http://www.edu.ru/> – федеральный портал Российское образование.
4. <http://www.igumo.ru/> – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий.
5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека «Elibrary».
6. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы».
7. [www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций.
8. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.
9. <http://svitk.ru> – электронная библиотека.
10. <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий.
11. <http://www.lib.msu.su/index.html> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.
12. <http://www.rsl.ru/> – Российская Государственная Библиотека.
13. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система «Лань».
14. <http://window.edu.ru/> – Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Радиопередающие и радиоприёмные устройства» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному или практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам контрольных опросов, защиты отчетов по лабораторным и практическим работам, выполнению курсового проекта.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, подготовку рефератов по заданным темам, а также подготовку к зачету. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Радиопередающие и радиоприёмные устройства» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Радиопередающие и радиоприёмные устройства» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, расширить их путем изучения дополнительной литературы, выданной преподавателем, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Программный продукт Libreoffice (свободно распространяемое ПО для некоммерческих целей) (ссылка на скачивание: [ru.libreoffice.org//download/](http://ru.libreoffice.org//download/)).

Операционная система Windows.

Антивирус Касперского (или ESETNOD).

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные:

- учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска;
- учебной установкой «Устройства генерирования и формирования радиосигналов» (инв. № 104.4966);
- учебной стойкой «УРПС» (инв. № 106.2451);
- осциллографом Agilent DSO 1002A (инв. № 424.9);
- комплектом соединительных проводов.

При чтении лекций используется носимый мультимедиа центр:

- ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ (инв. № 104.3261) + проектор inFocus IN24+ (инв. № 104.3275) или Viewsonic PJD5123 (Инв. № 234.470);
- мобильный экран на треноге Da-Lite Picture King 178x178.

Для оперативного поиска и изучения информации по теме занятия в аудитории необходимы компьютеры, оснащенные программным обеспечением для выхода в глобальные системы передачи данных:

- Google Chrome;
- Internet Explorer.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую



помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводив- шего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	анули- рован- ных	новых			