

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 13.11.2023 13:55:59

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. декана факультета
факультета фундаментальной и
прикладной информатики


Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » августа 20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств
(наименование дисциплины)

специальность

10.05.02

(шифр согласно ФГОС)

Информационная безопасность телекоммуникационных систем
и наименование направления подготовки (специальности)

Защита информации в системах связи и управления
(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения

очная

(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем и на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 от «30» января 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи протокол № 10 от «1» марта 2017 г.

и.о. зав. кафедрой КПиСС  к.т.н. С.Н. Михайлов

Разработчик программы  д.т.н., проф. Довбня В.Г.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано на заседании кафедры защиты информации, протокол № 9 «01» марта 2017 г.

И. о. зав. кафедрой ИБ  к.т.н. М.О. Таныгин
(подпись заведующего кафедрой)

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол № 5 от «30» января 2017 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 30.08.2017 г., №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол №5 от «30» января 2017 г., на заседании кафедры кафедры космического приборостроения и систем связи, 28.06.2018 г., №23

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол №5 от «30» января 2017 г., на заседании кафедры кафедры космического приборостроения и систем связи, 26.06.2019 г., №17

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол №9 от «26» марта 2018 г., на заседании кафедры кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2020 г., №18

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол №7 от «29» марта 2019 г., на заседании кафедры кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2021 г., №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол №7 от «25» февраля 2020 г., на заседании кафедры кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08, 2022 г., № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол №7 от «25» февраля 2020 г., на заседании кафедры кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08, 2023 г., № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, одобренного Ученым советом университета, протокол №__ от «__» _____ 202__ г., на заседании кафедры кафедры космического приборостроения и систем связи, _____ 202__ г., №__

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1. Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины – сформировать у обучающихся знания теоретических и практических принципов построения радиоприемных и радиопередающих 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

- раскрыть обучающимся основные категории и понятия основ радиоприема и радиопередачи;
- познакомить обучающихся с различными видами радиоприемных и радиопередающих устройств, их значение в современном мире;
- сформировать у обучающихся практическое понимание 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;
- подготовить будущего специалиста к практической и технической деятельности в области электроники.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны

знать:

- теоретические основы радиоприема;
- назначение, состав, параметры, конструкцию радиоприемников различных типов, достоинства и недостатки;
- основные параметры, характеризующие радио тракт приемника;
- электрические структурные схемы многоканальных приемников, их особенности;
- электрические структурные схемы радиовещательных приемников и тенденции их развития;
- особенности построения основных блоков профессиональных радиоприемных устройств;
- методику измерения основных технических характеристик радиоприемников;
- основные требования к разветвляющим и питающим устройствам;
- различные виды радиопередающих устройств, их значение в современном мире;
- назначение, функции, принцип действия, схемы, технические характеристики радиоприемника и его отдельных каскадов;
- принцип построения радиопередающих устройств, их режимы работы;
- технические средства получения, обработки и передачи информации;
- основные методы организации и проведения технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники;
- правила настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков;
- новейшие достижения и перспективы развития в области радиосвязи.

уметь:

- пользоваться справочной и технической документацией в профессиональной деятельности;
- читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
- производить проверку функционирования, регулировку и контроль основных параметров радиоприемной аппаратуры;
- проводить необходимые технические расчеты, в том числе и с использованием средств вычислительной техники;

– осуществлять настройку, наладку, регулировку и ремонт радиоэлектронной техники.

владеть:

- принципами построения радиопередающих устройств с различными режимами работы;
- навыками работы с различными видами радиоэлектронной техники;
- методикой применения единства измерений;
- методикой применения мультимедийных технологий обработки и представления информации;
- методикой настройки и регулировки устройств и блоков различных видов радиоэлектронной техники;
- основными методами организации и проведения технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники;
- основами проектирования радиопередающих и радиоприемных устройств и их основных структурно-функциональных элементов;
- методами компьютерного моделирования сигналов и функциональных узлов радиопередающих и радиоприемных устройств;
- навыками решения задач построения функциональных узлов и блоков радиопередающих и радиоприемных устройств;
- навыками экспериментального исследования радиопередающих и радиоприемных трактов.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем (ПК-4);
- способностью проектировать защищенные телекоммуникационные системы и их элементы, проводить анализ проектных решений по обеспечению заданного уровня безопасности и требуемого качества обслуживания, разрабатывать необходимую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов (ПК-5);
- способностью проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем, обеспечения требуемого качества обслуживания (ПК-15).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» представляет дисциплину с индексом Б1.В.05 вариативной части учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, изучаемую на 3 и 4 курсе в 6 и 7 семестре соответственно.

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)	145,25
в том числе:	
лекции	72
лабораторные занятия	54
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	151,75
Контроль (подготовка к экзамену)	27

Виды учебной работы	Всего, часов
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,25
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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	Обобщенная структура радиопередающего устройства	Основные определения и история развития радиопередающих (РПДУ) устройств. Место и функции радиопередающих устройств. Классификация, каскады, структурная схема и параметры радиопередатчиков. Излучения передатчика и проблемы электромагнитной совместимости.
2	Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) и автогенераторы (АГ)	Преобразование энергии в генераторе. Основные элементы в цепях ГВВ. Характеристики активных элементов и их аппроксимация. Составление эквивалентной схемы ГВВ. Изображение временных характеристик токов и напряжений в цепях генератора при преобразовании энергии. Аппроксимация характеристик активных элементов. Режимы колебаний первого и второго рода. Выбор режима колебаний. Угол отсечки тока. Классы режимов в зависимости от угла отсечки. Получение заданного угла отсечки. Определение угла отсечки тока и определение класса режима в зависимости от угла отсечки и параметров схемы. Методы гармонического анализа токов. Коэффициенты разложения косинусоидального импульса и их зависимость от угла отсечки. Выбор оптимального угла отсечки тока. Выбор оптимального угла отсечки тока при заданных технических условиях. Нахождение коэффициентов разложения синусоидального импульса. Определение гармонических составляющих тока. Динамические характеристики. Режимы работы генератора. Нагрузочные характеристики. Зависимость режима от питающих напряжений. Энергетические соотношения в генераторе. Построение динамических характеристик и импульса тока. Построение нагрузочных характеристик. Энергетический расчет генератора. Схемы питания ГВВ. Входные и выходные цепи согласования в генераторе. Составление схем ГВВ в соответствии с техническим заданием. Схемы выходных каскадов радиопередающего устройства. Простая и сложная схема выхода, их энергетический расчет. Фильтрация высших гармоник в выходных каскадах. Принципиальные схемы умножителя частоты. Энергетический расчет. Методы сложения мощности генератора: параллельное и последовательное включение активных элементов, мостовые и пространственные методы. Широкополосные усилители мощности и области их применения. ШПУ с отдельным усилением в смежных полосах усиления и на ферритовых трансформаторах. Паразитное самовозбуждение в генераторах, причины возникновения, методы устранения паразитных колебаний. Обобщенная схема АГ. Индуктивные и емкостные трехточечные схемы АГ. Двухконтурные автогенераторы. Стационарный режим автогенератора, уравнения баланса фаз и амплитуд. Критический коэффициент обратной связи. Колебательные характеристики АГ и устойчивость его рабо-

		ты. Режимы самовозбуждения. Абсолютная и относительная нестабильность частоты АГ, эталонность и фиксирующая способность колебательной системы. Дестабилизирующие факторы и борьба с ними. Эквивалентная схема кварцевого резонатора и его частотные характеристики. Схемы кварцевых автогенераторов. Функции возбудителя в радиопередающем устройстве, особенности формирования сигналов в возбудителе. Методы синтеза частот. Аналоговые и цифровые синтезаторы частоты.
3	Устройства формирования радиосигналов и структурные схемы радиопередающих устройств	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. Основные понятия о модуляции. Спектры модулированных колебаний. Характеристики модуляции: статическая модуляционная характеристика, динамическая амплитудная и динамическая частотная модуляционные характеристик и. Режимы модуляции и энергетические соотношения. Амплитудная модуляция. Однополосная модуляция: достоинства и недостатки, спектр однополосного сигнала, методы формирования однополосного сигнала. Частотная и фазовая модуляции: достоинства и недостатки, область применения, режимы модуляции, модуляционные характеристики, прямые и косвенные методы получения ЧМ, методы преобразования ФМ в ЧМ. Импульсная модуляция: области применения, форма сигнала, структурная схема импульсного передатчика, схемы модуляторов, разновидности импульсной модуляции.
4	Основы радиоприема	Назначение радиоприемных устройств (РПрУ). Основные функции РПрУ. Классификация приемников по различным признакам, определяющим их технико-эксплуатационные характеристики. Взаимодействие РПрУ с другими элементами системы передачи и со средой распространения радиоволн. Назначение радиотракта в приемнике. Усилители. Частотно-селективные цепи. Приемник прямого усиления. Усилители радиочастоты. Усилитель звуковых частот. Недостатки приемника прямого усиления. Структурная схема супергетеродинного приемника с однократным преобразованием частоты в радиотракте. Фильтр сосредоточенной селекции. Назначение гетеродина. Принцип работы супергетеродинного приемника. Его достоинства и недостатки. Многократное преобразование частоты в радиотракте. Приемники прямого преобразования. Упрощенная структурная схема цифрового РПУ. Чувствительность приемника: ограничение усиления, реальная и пороговая. Коэффициент шума. Шумовая температура. Избирательность: частотная, пространственная, поляризационная, временная. Виды односигнальной частотной селективности. Реальная (многосигнальная) селективность. Перекрестная модуляция, интермодуляция, эффект блокирования сигнала. Диапазон рабочих частот. Частотная точность настройки и ее стабильность. Качество воспроизведения сигнала. Динамический диапазон и выходная мощность.
5	Построение трактов радиочастоты и промежуточной частоты. Методы борьбы с помехами	Назначение, структурная, схема и классификация входных цепей, качественные показатели входных цепей: коэффициент передачи по напряжению, коэффициент избирательности, коэффициент неравномерности в полосе пропускания, диапазонность входной цепи. Эквиваленты приемных антенн. Способы перекрытия частот. Электронная настройка колебательных контуров. Входные цепи с индуктивной, емкостной и индуктивно-емкостной связью с антенной. Входное устройство с магнитной антенной. Входные цепи метрового, дециметрового и сантиметрового диапазонов. Коэффициент шума входной цепи. Назначение, структура и виды резонансных усилителей. Методика анализа, транзисторных резонансных усилителей. Коэффициент усиления одноконтурного УРЧ. Полоса пропускания и избирательность одноконтурного УРЧ. Устойчивости одноконтурного УРЧ. Искажения

		<p>в усилителях радиочастоты, Усилители радиочастоты с общим эмиттером (источком), с общей базой (затвором). Каскадная схема УРЧ. Собственные шумы УРЧ. Область применения маломощных усилителей (МШУ). Виды МШУ. Транзисторные усилители СВЧ. Усилители на туннельном диоде. Параметрические усилители. СВЧ трансформаторы. Принципиальные схемы, особенности построения входных цепей и УРЧ радиоприемников различных диапазонов радиоволн. Зависимость параметров входных цепей и УРЧ от схемных решений и выбора элементной базы, и типа усилительных приборов. Примеры принципиальных схем радиоприемников, чтение принципиальных схем. Общие принципы гетеродинного преобразования частоты. Сопряжение и настройка резонансных контуров. Побочные продукты преобразования. Дополнительные каналы приема и избирательность. Общие сведения о гетеродинах. Двойное преобразование частоты. Типы преобразователей частоты. Преобразователи частоты на усилительных приборах. Диодные преобразователи частоты. Транзисторные преобразователи частоты. Балансные преобразователи частоты. Искажения и шумы преобразователей частоты. Назначение УПЧ и основные требования к УПЧ. Одноконтурный УПЧ. Усилитель с двухконтурным полосовым фильтром. Усилители с фильтром, сосредоточенной селекцией. УПЧ с пьезоэлектрическими фильтрами. Варианты структуры полосовых усилителей. Интегральное исполнение усилителей. Стабильность характеристик УПЧ. Принципиальные схемы и тракта ПЧ радиовещательных и телевизионных приемников. Принципиальные схемы профессиональных радиоприемников магистральной КВ-радиосвязи. Особенности построения трактов ПЧ приемников радиорелейных станций. Классификация радиопомех. Атмосферные помехи. Промышленные помехи. Помехи от радиостанций. Космические помехи. Пассивные помехи. Воздействие активных помех на радиоприемник. Взаимодействие сигнала и помехи в радиоприемном тракте. Понятие о помехоустойчивости РПУ. Компенсационные способы подавления помех. Защита радиоприемников от перегрузки помехами. Пространственная и поляризационная селекция сигналов. Частотная селекция сигналов. Разнесенной прием сигналов.</p>
6	<p>Детекторы радиосигналов</p>	<p>Классификация детекторов. Принцип действия амплитудного детектора (АД). Основные характеристики амплитудных детекторов. Последовательный и параллельный диодный детектор. Детектирование модулированного сигнала. Входное сопротивление диодного детектора. Искажения сигналов при детектировании. Детекторы импульсных радиосигналов. Импульсный детектор. Разновидности амплитудных детекторов. Назначение амплитудных ограничителей. Диодные ограничители. Ограничители на транзисторах. Транзисторный ограничитель с эмиттерной связью. Назначение фазового детектора: Структурная схема. Схемы однотактного балансного, фазового детекторов. Кольцевые фазовые детекторы. Назначение и принцип действия частотного детектора. Качественные показатели частотного детектора. Частотный детектор с одиночным контуром. Частотный детектор с парой расстроенных контуров. Частотный детектор со связанными контурами. Дробный детектор. Импульсный частотный детектор.</p>
7	<p>Регулировки в радиоприемниках, устройства индикации и контроля работы</p>	<p>Назначение и виды регулировок усиления. Принцип действия и виды АРУ Характеристики АРУ. Структурные схемы прямой и обратной АРУ. АРУ приемника импульсных сигналов. Назначение АПЧ. Принцип действия АПЧ. Частотная и фазовая АПЧ Коэффициент подстройки. Поисковая автоматическая настройка. Синтезатор гетеродинных частот. Назначение регулировки полосы пропускания. Регулировка полосы пропускания в тракте ПЧ. Регулировка полосы пропускания в последдетекторную части РПУ. Порядок подготовки радиоприемника к работе. Элементы настройки и коммутации. Настройка изменением емкости. Настройка изменением индуктивности. Переключение фильтров входной цепи и поддиапазонов. Автоматическая настройка РПУ Принципиальные схемы настраиваемых цепей диапазонных приемника. Принципы построения индикации в РПУ. Различные схемы выполнения индикации, особенности. Типы индикато-</p>

		ров. Цифровая индикация частоты. Способы перехода от аналогового сигнала к цифровому. Цифровой синхрогенератор частоты. Структурная схема микропроцессорной системы (МПС). Функции МПС входящей в состав РПУ. Блок управления РПУ на однокристалльной микро ЭВМ. Синтезаторы частот с микропроцессорным управлением.
8	Радиоприемники различного назначения	Виды сигналов в радиосвязи и вещании. Приемники звукового радиовещания. Стерефонические приемники. Радиовещательные приемники декаметровых метровых волн. Приемники телевизионного вещания. Назначение и состав радиоприемных устройств магистральной связи. Условные электрические параметры и эксплуатационные характеристики. Технические данные радиоприемника Р -250. Принципиальные схемы главного тракта приема. Технические данные МПУ Р-155 П. Принципиальная схема главного тракта приема Особенности схемных решений отдельных узлов главного тракта приема(ГТП). Синтезатор частот, его функциональная схема. Построение структурных и функциональных схем, выходных блоков. Прием двухполосных и однополосных радиотелефонных сигналов выходных и телеграфных сигналов. Общие сведения о радиорелейных линиях связи. Структурные схемы РПУ радиорелейных станций. Особенности построения тракта усиления радиочастоты. Особенности построения тракта промежуточной частоты. Особенности РПУ тропосферных РРЛ. Основные электрические параметры радиоприемников. Измерение чувствительности и коэффициента шума приемника с Помощью генератора стандартных сигналов. Измерение реальной избирательности двухсигнальным методом. Исследование динамического диапазона приемника.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
6-й семестр							
1	Обобщенная структура радиопередающего устройства	6	-	-	У-1-8 МУ-12	КО4	ПК-4 ПК-5 ПК-15
2	Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) и автогенераторы (АГ)	20	1,2,3	-	У-1-8 МУ-1,2,3,12	КО10	ПК-4 ПК-5 ПК-15
3	Устройства формирования радиосигналов и структурные схемы радиопередающих устройств	10	4	-	У-1-8 МУ-4,12	КО18	ПК-4 ПК-5 ПК-15
7-й семестр							
4	Основы радиоприема	6	5	1,2	У-1-8 МУ-5,11,12	КО3	ПК-4 ПК-5 ПК-15
5	Построение трактов радиочастоты и промежуточной частоты. Методы борьбы с помехами	6	6,7	3,4,5	У-1-8 МУ-6,7,11,12	КО6	ПК-4 ПК-5 ПК-15
6	Детекторы радиосигналов	10	8, 9	7	У-1-8 МУ-8, 9,11,12	КО11	ПК-4 ПК-5

							ПК-15
7	Регулировки в радиоприемниках, устройства индикации и контроля работы	8	10	-	У-1-8 МУ-10,12	КО15	ПК-4 ПК-5 ПК-15
8	Радиоприемники различного назначения	6	-	6	У-1-8 МУ- 11,12	КО18	ПК-4 ПК-5 ПК-15

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

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
6-й семестр		
1	Исследование LC автогенератора	9
2	Исследование синтезаторов частоты	9
3	Исследование автогенератора с частотной модуляцией	9
4	Исследование однополосной модуляции	9
Итого		36
7-й семестр		
5	Изучение принципа работы супергетеродинного приемника АМ сигналов	3
6	Исследование преобразователя частоты	3
7	Исследование усилителя промежуточной частоты	3
8	Исследование амплитудного детектора	3
9	Исследование частотного детектора	3
10	Исследование системы АРУ приемника	3
Итого		18

4.2.2 Практические работы

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№ п/п	Наименование практических работ	Объем, час.
1	Предварительный расчет радиоприемного устройства	2
2	Расчет входной цепи радиоприемника с ферритовой антенной	2
3	Расчет диапазонного резонансного усилителя на биполярных транзисторах	2
4	Расчет полосового усилителя на биполярных транзисторах	2
5	Расчет преобразователя частоты на биполярных транзисторах	2
6	Расчет параметров фильтров сосредоточенной селекции	4
7	Расчет диодного детектора	4
Итого за 7-й семестр		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Обобщенная структура радиопередающего устройства	4 неделя	20
2	Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) и автогенераторы (АГ)	10 неделя	47,9
3	Устройства формирования радиосигналов и структурные схемы радиопередающих устройств	18 неделя	40
Итого за 6-й семестр			107,9
4	Основы радиоприема	3 неделя	8
5	Построение трактов радиочастоты и промежуточной частоты. Методы борьбы с помехами	6 неделя	8
6	Детекторы радиосигналов	11 неделя	11,85
7	Регулировки в радиоприемниках, устройства индикации и контроля работы	15 неделя	8
8	Радиоприемники различного назначения	18 неделя	8
Итого за 7-й семестр			43,85
Итого			151,75
Контроль (подготовка к экзамену)			27

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

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301, по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 8,3 процента от аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическая работа «Расчет полосового усилителя на биполярных транзисторах».	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическая работа «Расчет преобразователя частоты на биполярных транзисторах».	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Практическая работа «Расчет параметров фильтров сосредоточенной селекции».	Разбор конкретных ситуаций	4
4	Практическая работа «Расчет диодного детектора».	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого			12

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 образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способность участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем (ПК-4)	Квантовая и оптическая электроника. Основы построения радиопередающих и радиоприемных устройств. Сети и системы передачи информации, Антенны и распространение радиоволн, Аппаратные средства телекоммуникационных систем, Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
Способность проектировать защищенные телекоммуникационные системы и их элементы, проводить анализ проектных решений по обеспечению заданного уровня безопасности и требуемого качества обслуживания, разрабатывать необходимую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов (ПК-5)	Инженерная графика. Основы построения радиопередающих и радиоприемных устройств. Проектирование защищенных телекоммуникационных систем. Физические основы оптических систем связи.	Безопасность распределенных баз данных. Безопасность систем и сетей передачи данных. Конструкторская практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
Способность проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем, обеспечения требуемого качества обслуживания (ПК15)	Основы построения радиопередающих и радиоприемных устройств. Измерения в телекоммуникационных системах.		Эксплуатационная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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 (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-4/ начальный, основной	1.Доля освоенных обучающимися знаний, умений,	Знать: – основные физические процессы, протекающие в трактах и функцио-	Знать: – основные физические процессы, протекающие в трактах и функ-	Знать: – основные физические процессы, протекающие в трактах и функцио-

	<p>навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающих знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p>нальных узлах РПДУ и РПрУ аналоговых и цифровых сигналов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – структурные и функциональные схемы основных видов РПДУ и РПрУ; – методы расчета, оптимизации и экспериментального исследования основных параметров и характеристик РПДУ и РПрУ и их функциональных узлов; – способы обеспечения основных показателей качества РПДУ и РПрУ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах приема, преобразования и обработки сигналов; – составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы РПДУ и РПрУ; – формулировать и обосновывать технические требования к РПДУ и РПрУ. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками моделирования физических процессов при приеме и обработке информации; – практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых РПДУ и РПрУ. 	<p>циональных узлах РПДУ и РПрУ аналоговых и цифровых сигналов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – структурные и функциональные схемы основных видов РПДУ и РПрУ; – методы расчета, оптимизации и экспериментального исследования основных параметров и характеристик РПДУ и РПрУ и их функциональных узлов; – способы обеспечения основных показателей качества РПДУ и РПрУ; – основные принципы проектирования и построения трактов и систем РПДУ и РПрУ с использованием перспективных технологий и стандартов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах приема, преобразования и обработки сигналов; – составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы РПДУ и РПрУ; – формулировать и обосновывать технические требования к РПДУ и РПрУ; – проводить расчет основных параметров и характеристик РПДУ и РПрУ; – оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости РПрУ; – содействовать внедрению перспективных технологий и стандар- 	<p>нальных узлах РПДУ и РПрУ аналоговых и цифровых сигналов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – структурные и функциональные схемы основных видов РПДУ и РПрУ; – методы расчета, оптимизации и экспериментального исследования основных параметров и характеристик РПДУ и РПрУ и их функциональных узлов; – способы обеспечения основных показателей качества РПДУ и РПрУ; – основные принципы проектирования и построения трактов и систем РПДУ и РПрУ с использованием перспективных технологий и стандартов; – элементную базу и схемотехнику аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств электросвязи, осуществляющих прием, фильтрацию, усиление и обработку сигналов, особенности микроминиатюризации таких устройств на базе применения интегральных микросхем (ИМС). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах приема, преобразования и обработки сигналов; – составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы РПДУ и РПрУ; – формулировать и обосновывать технические требования к РПДУ и РПрУ; – проводить расчет ос-
--	---	---	--	---

			<p>тов, связанных с разработкой РПДУ и РПрУ по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерять основные параметры и характеристики РПДУ и РПрУ. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками моделирования физических процессов при приеме и обработке информации; – навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых РПДУ и РПрУ; – навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик РПДУ и РПрУ; – навыками осуществления помехозащищенного приема сообщений. 	<p>новых параметров и характеристик РПДУ и РПрУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости РПрУ; – содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов, связанных с разработкой РПДУ и РПрУ по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы; – измерять основные параметры и характеристики РПДУ и РПрУ. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками моделирования физических процессов при приеме и обработке информации; – навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых РПДУ и РПрУ; – навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик РПДУ и РПрУ; – навыками осуществления помехозащищенного приема сообщений; – навыками организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, связанных с разработкой РПДУ и РПрУ на современной элементной базе.
ПК-5/ основной, завершающий	<i>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объ-</i>	Знать: – средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи радиопередающих и радио-	Знать: – средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи радиопередающих и ра-	Знать: – средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи радиопередающих и радио-

	<p><i>ема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</i> <i>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i> <i>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</i></p>	<p>приемных устройств. Уметь: – проектировать защищенные телекоммуникационные системы и их элементы, проводить анализ проектных решений по обеспечению заданного уровня безопасности и требуемого качества обслуживания, разрабатывать необходимую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): – навыками обеспечения соответствия технических параметров оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам.</p>	<p>диоприемных устройств. Уметь: – проектировать защищенные телекоммуникационные системы и их элементы, проводить анализ проектных решений по обеспечению заданного уровня безопасности и требуемого качества обслуживания, разрабатывать необходимую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): – навыками обеспечения соответствия технических параметров оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам.</p>	<p>приемных устройств. Уметь: – проектировать защищенные телекоммуникационные системы и их элементы, проводить анализ проектных решений по обеспечению заданного уровня безопасности и требуемого качества обслуживания, разрабатывать необходимую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): – навыками обеспечения соответствия технических параметров оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам.</p>
<p>ПК – 15/ завершающий</p>	<p><i>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</i> <i>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i> <i>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</i></p>	<p>Знать: – основные технические данные закрепленного оборудования. Уметь: – анализировать результаты мониторинга и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам. Владеть (или Иметь опыт деятельности): – мониторинг работоспособности закрепленного оборудования связи (телекоммуникаций) с помощью соответствующего программного обеспечения; – анализ показателей качества работы закреп-</p>	<p>Знать: – методики проведения мониторинга и диагностики состояния оборудования; – основные технические данные закрепленного оборудования. Уметь: – анализировать результаты мониторинга и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам. Владеть (или Иметь опыт деятельности): – мониторинг работоспособности закрепленного оборудования связи (телекоммуникаций) с помощью соответствующего программного обеспече-</p>	<p>Знать: – методики проведения мониторинга и диагностики состояния оборудования; – основные технические данные закрепленного оборудования. Уметь: – анализировать результаты мониторинга и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам. Владеть (или Иметь опыт деятельности): – мониторинг работоспособности закрепленного оборудования связи (телекоммуникаций) с помощью соответствующего программного</p>

		ленного оборудования.	ния; - анализ показателей качества работы закрепленного оборудования.	обеспечения; - анализ показателей качества работы закрепленного оборудования.
--	--	-----------------------	--	--

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 образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Обобщенная структура радиопередающего устройства	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, СРС	Контрольный опрос	1-13	Согласно табл.7.2
2	Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ) и автогенераторы (АГ)	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, лабораторные работы №1,2,3, СРС	Контрольный опрос	1-33	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №1	1-10	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №2	1-12	
3	Устройства формирования радиосигналов и структурные схемы радиопередающих устройств	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, лабораторная работа №4, СРС	Контрольный опрос	1-18	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №4	1-8	
4	Основы радиоприема	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, лабораторная работа №5, практическая работа №1,2, СРС	Контрольный опрос	1-20	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №5	1-17	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №1	1-6	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №1	1-8	
5	Построение трактов радиочастоты и промежуточной частоты. Методы борьбы с помехами	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, лабораторные работы №6,7, практические работы №3,4,5, СРС	Контрольный опрос	1-18	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №6	1-10	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №7	1-10	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №3	1-5	
				Контрольные вопросы к	1-7	

				пр. раб. №4		
				Контрольные вопросы к пр. раб. №5	1-8	
6	Детекторы радиосигналов	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, лабораторные работы №8,9, практическая работа №7, СРС	Контрольный опрос	1-26	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №8	1-10	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №9	1-14	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №7	1-5	
7	Регулировки в радиоприемниках, устройства индикации и контроля работы	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, лабораторная работа №10, СРС	Контрольный опрос	1-22	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №10	1-10	
8	Радиоприемники различного назначения	ПК-4 ПК-5 ПК-15	Лекция, практическая работа №6, СРС	Контрольный опрос	1-18	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к пр. раб. №6	1-8	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов, задаваемых обучающемуся на защите лабораторной работы №7 «Исследование усилителя промежуточной частоты»

1. Назначение и классификация усилителей радиочастоты
2. Параметры усилителей радиочастоты
3. Автотрансформаторная схема усилителя радиочастоты
4. Трансформаторная схема усилителя радиочастоты
5. Каскадная схема усилителя радиочастоты
6. Полосовые усилители
7. Резонансные усилители
8. Малошумящие усилители
9. Общие сведения и назначение преобразователя радиочастоты

Примеры вопросов, задаваемых обучающемуся на контрольном опросе по разделу №4 «Основы радиоприема»

1. Классификация, характеристика и параметры входных цепей
2. Емкостная связь входной цепи с антенной
3. Индуктивная связь входной цепи с антенной
4. Комбинированная связь входной цепи с антенной
5. Входная цепь с магнитной антенной

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **зачета** в шестом семестре и **экзамена** в седьмом семестре. **Зачет и экзамен** проводятся 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.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какую функцию в радиостанции выполняет схема автоматической регулировки усиления (АРУ)?

- а) поддерживает на постоянном уровне выходную мощность радиостанции
- б) поддерживает принимаемые сигналы радиостанций на одном уровне громкости
- в) обеспечивает плавность вращения ручки настройки частоты
- г) обеспечивает постоянное усилие на рычаг телеграфного манипулятора

Задание в открытой форме:

По способу настройки стабилизируемого генератора схемы АПЧ различают: следящие и поисковые. В _____ системе необходима ручная предварительная подстройка и поиск частоты сигнала вручную после потери его системой. В _____ системе эти операции автоматизированы.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите последовательность работы одного цикла АПЧ, начиная с момента, когда ГУН вырабатывает гармоническое колебание.

а) сигнал поступает на вход частотного дискриминатора. Элемент, в который был подан сигнал, вырабатывает выходное напряжение, пропорциональное величине и знаку частотного рассогласования

б) колебание подается на смеситель, а на второй вход смесителя приходит сигнал с частотой f_c . Вырабатывает гармоническое колебание с частотой f_r

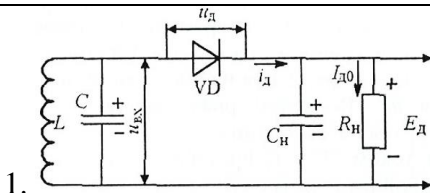
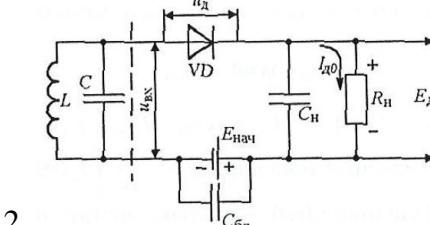
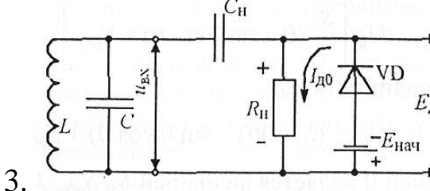
в) образуется сигнал промежуточной частоты $f_{п}$. Сигнал усиливается в усилителе промежуточной частоты

г) выработанное элементом напряжение проходит ФНЧ. Напряжение поступает на вход регулятора частоты ГУН

1.	2.	3.	4.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между схемой и её названием

Схема	Название
1. 	а) Диодный амплитудный детектор
2. 	б) Параллельный диодный амплитудный детектор
3. 	в) Последовательный диодный амплитудный детектор

1.	2.	3.

Компетентностно-ориентированная задача:

Входная цепь радиоприемного устройства содержит колебательный контур, настроенный на частоту 68 МГц , добротность контура равна 40. Можно ли использовать этот контур для приема частотно-модулированного сигнала, частота которого меняется по закону $f(t) = f_n (1 + 0,015 \sin 2,9 \cdot 10^3 t)$?

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* 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
6-й семестр				
Лабораторная работа (Исследование LC автогенератора)	5	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	10	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование синтезаторов частоты)	5	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	10	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование автогенератора с частотной модуляцией)	5	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	10	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование однополосной модуляции)	5	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	10	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Контрольный опрос	4	Доля правильных ответов составила не менее 50%	8	Доля правильных ответов составила более 80%
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посещал занятий	16	Посещал все занятия
Зачет	0	Не ответил правильно ни на один вопрос	36	Правильно ответил на все вопросы
Итого за 6-й семестр	24		100	
7-й семестр				
Лабораторная работа (Изучение принципа работы супергетеродинного приемника АМ сигналов)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование преобразователя частоты)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование усилителя промежуточной частоты)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%

Лабораторная работа (Исследование амплитудного детектора)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование частотного детектора)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Лабораторная работа (Исследование системы АРУ приемника)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Предварительный расчет радиоприемного устройства)	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Расчет входной цепи радиоприемника с ферритовой антенной)	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Расчет диапазонного резонансного усилителя на биполярных транзисторах)	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Расчет полосового усилителя на биполярных транзисторах)	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Расчет преобразователя частоты на биполярных транзисторах)	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Расчет параметров фильтров сосредоточенной селекции)	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Расчет диодного детектора)	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Контрольный опрос	4	Доля правильных ответов не менее 50%	8	Доля правильных ответов более 80%
Итого	24		48	

Посещаемость	0	Не посещал занятий	16	Посещал все занятия
Экзамен	0	Не ответил правильно ни на один вопрос	36	Правильно ответил на все вопросы
Итого за 7-й семестр	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся (зачета (6 семестр) и экзамена (7 семестр)), проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 тестовых вопросов и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Велигоша, А. В. Основы радиосвязи и телевидения: учебное пособие / А. В. Велигоша, Г. И. Линец; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – Ч. 1. Основы радиосвязи, радиопередающие и радиоприемные устройства. – 162 с.: ил. – Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457772>

2. Плаксиенко, В. С. Радиоприемные устройства и телевидение: учебное пособие: [16+] / В. С. Плаксиенко, Н. Е. Плаксиенко; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. – 100 с.: ил. – Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561229>

3. Ворона, Владимир Андреевич. Радиопередающие и радиоприемные устройства: учебное пособие / В. А. Ворона, Г. Д. Петрухин. - 2-е изд. - Москва: Вузовская книга, 2020. - 356 с.: ил. - ISBN 978-5-9502-0875-11: 821.00 р. - Текст: непосредственный.

4. Макаренко, А. А. Устройства приема и преобразования сигналов: учебное пособие: [16+] / А. А. Макаренко, М. Ю. Плотников; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 113 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566763>.

8.2. Дополнительная учебная литература

5. Плаксиенко, В. С. Основы приема и обработки сигналов: учебное пособие / В. С. Плаксиенко, Н. Е. Плаксиенко; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – Ч. 4. – 84 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493272>

6. Плаксиенко, В. С. Основы приема и обработки сигналов: учебное пособие / В. С. Плаксиенко, Н. Е. Плаксиенко; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – Ч. 3. – 81 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493270>

7. Плаксиенко, В. С. Основы приема и обработки сигналов: учебное пособие / В. С. Плаксиенко, Н. Е. Плаксиенко; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – Ч. 2. – 85 с. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493269>

8. Плаксиенко, В. С. Основы приема и обработки сигналов: учебное пособие / В. С. Плаксиенко, Н. Е. Плаксиенко; Южный федеральный университет. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – Ч. 1. – 73 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493268>

8.3 Перечень методических указаний

1. Исследование LC автогенератора [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. - Курск, 2018. – 26 с.

2. Исследование синтезаторов частоты [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. – Курск, 2018. – 23 с.

3. Исследование автогенератора с частотной модуляцией [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. – Курск, 2018. – 14 с.

4. Исследование однополосной модуляции [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. – Курск, 2018. – 15 с.

5. Изучение принципа работы супергетеродинного приёмника АМ-сигналов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. – Курск, 2018. – 25 с.

6. Исследование преобразователя частоты [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. - Курск, 2018. – 30 с.

7. Изучение усилителя промежуточной частоты [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. - Курск, 2018. – 14 с.

8. Изучение амплитудного детектора [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. – Курск, 2018. – 22 с.

9. Изучение частотного детектора [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы №9 по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. – Курск, 2018. – 22 с.

10. Исследование системы АРУ приёмника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня, Е.М. Терещенко. - Курск, 2018. – 21 с.

11. Основы построения радиоприёмных устройств [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Г. Бабанин, Д. С. Коптев. - Курск, 2018. – 39 с.

12. Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Д. С. Коптев. - Курск, 2021. – 18 с.

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://window.edu.ru/library>

3. Электронно – библиотечная система «Университетская библиотека online»

<http://www.biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» 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, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, 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 немислима 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 усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Основы построения радиопередающих и радиоприёмных устройств» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, 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/).

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.

