

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 09.02.2026 20:56:17
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080e1167045b951cc0ae63090483d3

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Теоретические основы радиотехники»

Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является базовая подготовка будущих специалистов в области радиотехники, необходимая для успешного изучения дисциплин профессионального цикла, а также формирование системы фундаментальных понятий, идей и методов в области радиотехнических цепей и сигналов, объединяющих физические представления с математическими моделями основных классов сигналов и устройств для их обработки.

Задачи изучения дисциплины

- сформировать представление об методах анализа радиосистем;
- сформировать представление об функциональных узлах устройств приема-передачи и обработки сигналов;
- сформировать представление о помехах и методах борьбы с ними;
- сформировать представление об основных энергетических соотношениях в радиоканалах;
- сформировать представление о физических и теоретических основах функционирования систем передачи и обработки сигналов;
- сформировать представление о принципах построения перспективных систем связи и обработки информации;
- изучить структуру и основные преобразования сигналов в радиотехнических системах;
- изучить временные и частотные характеристики непрерывных и цифровых сигналов;
- изучить принципы цифровой передачи непрерывных сообщений;
- изучить особенности распространения радиоволн различных диапазонов;
- изучить назначение, принципы построения и основные характеристики типовых радиотехнических устройств.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем
	ОПК-3.4 Строит вероятностные модели конкретных процессов для проведения необходимых расчетов в рамках построенной модели
	ОПК-3.5 Применяет методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях

Разделы дисциплины

1. Основные радиотехнические сигналы и их параметры
2. Модулированные радиосигналы
3. Элементы теории синтеза линейных частотных фильтров
4. Общая характеристика работы радиопередающих и радиоприемных устройств

МИНОБРНАУКИ РОССИИ


Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной ин-
форматики.

(наименование ф-та полностью)

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

«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы радиотехники

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств»

наименование направленности (профиля)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02.2020 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 18 «24» 08 2020 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы

д.т.н., доцент _____ Довбня В.Г.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 29.08.2021 № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08.2022 № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры КТиСС, 31.08.23 протокол № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2024 г., на заседании кафедры Космического приборостроения и систем связи, 30.08.2024 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Андронов В.П.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 29.08.2025 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Андронов В.П.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», 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

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка будущих специалистов в области передачи сигналов, а также формирование системы фундаментальных понятий, идей и методов в области радиотехнических цепей и сигналов, объединяющих физические представления с математическими моделями основных классов сигналов и устройств для их обработки.

1.2 Задачи дисциплины

- сформировать представление об методах анализа радиосистем;
- сформировать представление об функциональных узлах устройств приема-передачи и обработки сигналов;
- сформировать представление о помехах и методах борьбы с ними;
- сформировать представление об основных энергетических соотношениях в радиоканалах;
- сформировать представление о физических и теоретических основах функционирования систем передачи и обработки сигналов;
- сформировать представление о принципах построения перспективных систем связи и обработки информации;
- изучить структуру и основные преобразования сигналов в радиотехнических системах;
- изучить временные и частотные характеристики непрерывных и цифровых сигналов;
- изучить принципы цифровой передачи непрерывных сообщений;
- изучить особенности распространения радиоволн различных диапазонов;
- изучить назначение, принципы построения и основные характеристики типовых радиотехнических устройств;
- стимулировать самостоятельную деятельность по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, связанные с математическим описанием радиосигналов и анализом их свойств, характеристик и параметров; – современные виды радиосигналов, обеспечивающие основные характеристики защищенных телекоммуникационных систем; – основы структурного, корреляционного анализа сигналов, представление сигналов в частотной и временной областях; – особенности передачи радиосигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять математические модели детерминированных сигналов во временной и частотной области; – находить основные спектральные и энергетические характеристики сигналов; – применять основные методы анализа сигналов при их преобразовании в радиоэлектронной аппаратуре и её отдельных элементах; – выделять информационную составляющую в спектральной области сигнала; – использовать современную измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров сигналов. <p>Владеть:</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования средств компьютерного анализа параметров и характеристик сигналов; – навыками использования средств измерения и визуализации для анализа параметров и характеристик сигналов в каналах и трактах передачи информации; – методами подбора характеристик и параметров сигналов для обеспечения улучшенных характеристик и свойств защищенных телекоммуникационных систем; – экспериментальными навыками анализа сигналов в узлах радиоэлектронной аппаратуры с применением измерительных средств.
		<p>ОПК-3.4 Строит вероятностные модели конкретных процессов для проведения необходимых расчетов в рамках построенной модели</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – динамическое представление сигналов в форме интегралов Дюамеля; – обобщенную структуру анализатора спектра; – соотношение неопределенностей в теории сигналов, определение огибающей, полной фазы, мгновенной и несущей частоты сигнала; – спектры сигналов с амплитудной и угловой гармонической модуляцией при различной глубине и индексах модуляции; – основные характеристики случайных величин и случайных процессов в рамках корреляционной теории, соотношения Винера-Хинчина, определение квазичастоты. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать векторное представление для определения свойств сигналов; – осуществлять разложение сигналов в ряд Фурье по ортогональным функциям; – представлять одиночные сигналы интегралом Фурье; – рассчитывать функцию автокорреляции одиночных сигналов и знать ее свойства, пользоваться понятием комплексной огибающей;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<ul style="list-style-type: none"> – использовать метод стационарной фазы для расчета амплитудных спектров сложных сигналов; – пользоваться свойством эргодичности, сформулировать понятие отношения сигнал/шум в задаче обнаружения; – формулировать условие физической реализуемости согласованного фильтра; – рассчитать частотную характеристику преобразователя частоты, основной и зеркальный каналы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками построения и анализа вероятностных моделей простых и сложных сигналов, телекоммуникационных устройств и систем в целом.
		<p>ОПК 3.5</p> <p>Применяет методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементную базу, основные структуры, схемотехнику и методы расчета устройств передачи, приема и обработки радиосигналов; – особенности распространения радиоволн различных диапазонов; – методы обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и обосновывать целесообразность использования методов обработки информации для решения задач обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы; – выбирать наиболее приемлемый алгоритм обработки информации и реализующие его схемы с целью обеспечения информационной безопасности; – применять методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Владеть:</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			<ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки наиболее приемлемых алгоритмов обработки информации и реализующих их схем с целью обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы; – навыками обеспечения информационной безопасности в радиотехнике.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы радиотехники» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	133,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего Атт КР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
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	Радиотехнические сигналы и их параметры	Предмет изучения дисциплины. Радиоканал и его основные характеристики. Понятие о важнейших преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах. Области применения теории цепей и сигналов, как базовой дисциплины для изучения специальных радиотехнических дисциплин. Математические модели радиотехнических сигналов. Классификация радиотехнических сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. Аналоговые, дискретизированные по времени сигналы, квантовые по уровню сигналы, цифровые сигналы. Аналоговые, дискретные и цифровые системы. Принцип динамического представления сигналов. Функция включения и дельта-функция. Произвольный сигнал в виде суммы элементарных колебаний. Периодические сигналы. Гармонический анализ периодических сигналов. Ряд Фурье в базе тригонометрических функций. Комплексная форма ряда Фурье. Спектры простейших периодических сигналов. Ряд Фурье периодической последовательности импульсов, образованной гармоническим сигналом. Угол отсечки. Функция Берга. Гармонический анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектральная плотность и ее свойства. Спектры неинтегрируемых сигналов. Обобщенная формула Рэлея. Энергетический спектр сигнала. Автокорреляционная и взаимокорреляционная функции. Связь между спектральными и корреляционными характеристиками сигналов. Функции корреляции дискретных сигналов. Коды Баркера. Дискретизация непрерывных сигналов. Математические модели сигналов с ограниченным спектром. Представление сигналов с ограниченным спектром в виде ряда Котельникова. Процедура дискретизации и восстановления сигнала. Ошибки, возникающие при замене реального сигнала совокупностью отсчетов. Размерность пространства сигналов, ограниченных по спектру и по длительности.
2	Модулированные радиосигналы	Несущее колебание и моделирующая функция. Виды модуляции радиотехнических сигналов. Радиосигналы с амплитудной модуляцией и их характеристики. Однотональный АМ-сигнал. Мощность АМ-сигнала. Амплитудная модуляция произвольным периодическим и непериодическим сигналом. Спектральные характеристики АМ-сигналов. Сигналы с балансной и однополосной модуляцией. Сигналы с угловой модуляцией. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ). Девияция частоты и индекс угловой модуляции. Однотональные сигналы с угловой модуляцией. Спектр

		<p>однотонального ЧМ-сигнала при малых и больших индексах модуляции. Практическая ширина спектра. Энергетические соотношения в сигнале с угловой модуляцией. Понятие о спектре сигнала с многотональной угловой модуляцией. Импульсные сигналы и их характеристики. Связь между параметрами импульса и шириной его спектра. Импульсная модуляция (ИМ) и ее виды. Амплитудная импульсная модуляция. Широтная импульсная модуляция. Фазовая импульсная модуляция. Частотная импульсная модуляция. Импульсные сигналы с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ). Практическое применение ЛЧМ колебаний. Модуляция цифровых сигналов.</p>
3	<p>Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех</p>	<p>Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех. Статистические свойства сигналов и помех. Принципы частотной селекции. Задачи оптимальной фильтрации сигнала на фоне помех. Принцип согласованной фильтрации на фоне белого шума. Понятие адаптивной фильтрации. Комплексная передаточная частотная характеристика линейной системы. Физический смысл АЧХ и ФЧХ. Групповое время задержки сигнала в частотном фильтре. Классификация фильтров по частотным свойствам и форме аппроксимации частотных характеристик. Основные параметры характеристик частотных фильтров. Понятие низкочастотного прототипа. НЧ фильтры Баттерворта, Чебышева I и II, Кауэра, Золотарева, эллиптические. Метод синтеза на основе билинейного преобразования частоты НЧ прототипа. Теорема Котельникова, как фундамент цифровой частотной фильтрации. Алгоритм цифровой фильтрации во временной области. Импульсная характеристика цифрового фильтра. Связь импульсной характеристики с частотной характеристикой цифрового фильтра. Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой. Цифровые фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Рекурсивная структура цифрового фильтра. Физически реализуемые фильтры. Устойчивость рекурсивных структур цифровых фильтров. Постановка задачи согласованной фильтрации. Синтез алгоритма согласованной фильтрации. Импульсная характеристика согласованного с сигналом фильтра. Частотная характеристика согласованного фильтра.</p>
4	<p>Характеристика работы радиопередающих и радиоприемных устройств</p>	<p>Качественные характеристики каналов и трактов связи. Структурная схема радиосвязи. Аналоговые системы радиосвязи. Импульсные системы радиосвязи. Методы уплотнения и разделения каналов. Структурные схемы радиопередающих и радиоприемных устройств. Основные технические характеристики радиопередающих и радиоприемных устройств. Генераторы с внешним возбуждением. Автогенераторы. Синтезаторы частот. Формирование радиосигналов. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков. Усилительные элементы и их режим работы. Входные цепи радиоприемников. Усилители радиочастоты. Преобразователи частоты. Детекторы сигналов с различными видами модуляции. Усилители промежуточной частоты. Обработка радиосигналов в радиоприемниках. Регулировки в радиоприемниках. Методы обеспечения информационной безопасности в радиотехнических системах.</p>

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
1	Радиотехнические сигналы и их параметры	4	-	1	У-1,2 МУ-1,2	КО4, Т18	ОПК-3
2	Модулированные радиосигналы	4	-	2, 3	У-1,2,4,5 МУ-1,2	КО8, Т18	ОПК-3
3	Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех	4	-	4, 5	У-1,2,5 МУ-1,2	КО12, Т18	ОПК-3
4	Характеристика работы радиопередающих и радиоприемных устройств	6	-	6, 7, 8	У-1,2,4 МУ-1,2	КО18, Т18	ОПК-3

У – учебная литература, МУ – методические указания, КО – контрольный опрос, Т – тест.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	Гармонический анализ периодических сигналов	4
2	Радиосигналы с амплитудной модуляцией	4
3	Радиосигналы с угловой модуляцией	6
4	Особенности передачи дискретных сигналов по радиоканалу	4
5	Обработка цифровых сигналов в радиоприёмном устройстве	4
6	Изучение принципов функционирования усилителя радиочастоты	4
7	Исследование детекторов радиосигналов	6
8	Диодные ограничители амплитуды радиосигналов	4
Итого		36

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	Радиотехнические сигналы и их параметры	4 неделя	30
2	Модулированные радиосигналы	8 неделя	30

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
3	Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех	12 неделя	30
4	Характеристика работы радиопередающих и радиоприемных устройств	18 неделя	43,85
Итого			133,85
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

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

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

№ п/п	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Практическая работа №1 «Гармонический анализ периодических сигналов»	Работа в программе схемотехнического моделирования NI Multisim ver. 14.0	2
Итого			2

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 практических 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
ОПК-3 – Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Информатика	Цифровая обработка данных. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности электронных средств. Учебная ознакомительная практика.	Теоретические основы радиотехники

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
ОПК-3 / завершающий	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, связанные с математическим описанием радиосигналов и анализом их свойств, характеристик и параметров; – современные виды радиосигналов, обеспечивающие основные характеристики защищенных телекоммуникационных систем; – особенности передачи радиосигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять математические модели детерминированных сигналов во временной и частотной области; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, связанные с математическим описанием радиосигналов и анализом их свойств, характеристик и параметров; – современные виды радиосигналов, обеспечивающие основные характеристики защищенных телекоммуникационных систем; – основы структурного, корреляционного анализа сигналов, представление сигналов в частотной и временной областях; – особенности передачи радиосигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, связанные с математическим описанием радиосигналов и анализом их свойств, характеристик и параметров; – современные виды радиосигналов, обеспечивающие основные характеристики защищенных телекоммуникационных систем; – основы структурного, корреляционного анализа сигналов, представление сигналов в частотной и временной областях; – особенности передачи радиосигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем.

		<p>– находить основные спектральные и энергетические характеристики сигналов;</p> <p>– применять основные методы анализа сигналов при их преобразовании в радиоэлектронной аппаратуре и её отдельных элементах;</p> <p>– использовать современную измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров сигналов.</p> <p>Владеть:</p> <p>– начальными навыками использования средств компьютерного анализа параметров и характеристик сигналов;</p> <p>– начальными навыками использования средств измерения и визуализации для анализа параметров и характеристик сигналов в каналах и трактах передачи информации;</p> <p>– начальными навыками экспериментального анализа сигналов в узлах радиоэлектронной аппаратуры с применением измерительных средств.</p>	<p>Уметь:</p> <p>– составлять математические модели детерминированных сигналов во временной и частотной области;</p> <p>– находить основные спектральные и энергетические характеристики сигналов;</p> <p>– применять основные методы анализа сигналов при их преобразовании в радиоэлектронной аппаратуре и её отдельных элементах;</p> <p>– выделять информационную составляющую в спектральной области сигнала;</p> <p>– использовать современную измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров сигналов.</p> <p>Владеть:</p> <p>– уверенными навыками использования средств компьютерного анализа параметров и характеристик сигналов;</p> <p>– уверенными навыками использования средств измерения и визуализации для анализа параметров и характеристик сигналов в каналах и трактах передачи информации;</p> <p>– методами подбора характеристик и параметров сигналов для обеспечения улучшенных</p>	<p>Уметь:</p> <p>– составлять математические модели детерминированных сигналов во временной и частотной области;</p> <p>– находить основные спектральные и энергетические характеристики сигналов;</p> <p>– применять основные методы анализа сигналов при их преобразовании в радиоэлектронной аппаратуре и её отдельных элементах;</p> <p>– выделять информационную составляющую в спектральной области сигнала;</p> <p>– использовать современную измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров сигналов.</p> <p>Владеть:</p> <p>– совершенными навыками использования средств компьютерного анализа параметров и характеристик сигналов;</p> <p>– совершенными навыками использования средств измерения и визуализации для анализа параметров и характеристик сигналов в каналах и трактах передачи информации;</p>
--	--	---	--	---

			<p>характеристик и свойств защищенных телекоммуникационных систем;</p> <p>– уверенными навыками экспериментального анализа сигналов в узлах радиоэлектронной аппаратуры с применением измерительных средств.</p>	<p>– методами подбора характеристик и параметров сигналов для обеспечения улучшенных характеристик и свойств защищенных телекоммуникационных систем;</p> <p>– совершенными навыками экспериментального анализа сигналов в узлах радиоэлектронной аппаратуры с применением измерительных средств.</p>
ОПК-3.4 Строит вероятностные модели конкретных процессов для проведения необходимых расчетов в рамках построенной модели	<p>Знать:</p> <p>– динамическое представление сигналов в форме интегралов Дюамеля;</p> <p>– обобщенную структуру анализатора спектра;</p> <p>– спектры сигналов с амплитудной и угловой гармонической модуляцией при различной глубине и индексах модуляции;</p> <p>– основные характеристики случайных величин и случайных процессов в рамках корреляционной теории.</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать векторное представление для определения свойств сигналов;</p>	<p>Знать:</p> <p>– динамическое представление сигналов в форме интегралов Дюамеля;</p> <p>– обобщенную структуру анализатора спектра;</p> <p>– соотношение неопределенностей в теории сигналов, определение огибающей, полной фазы, мгновенной и несущей частоты сигнала;</p> <p>– спектры сигналов с амплитудной и угловой гармонической модуляцией при различной глубине и индексах модуляции;</p> <p>– основные характеристики случайных величин и случайных процессов в рамках корреляционной теории, соотношения Винера-Хинчина.</p> <p>Уметь:</p>	<p>Знать:</p> <p>– динамическое представление сигналов в форме интегралов Дюамеля;</p> <p>– обобщенную структуру анализатора спектра;</p> <p>– соотношение неопределенностей в теории сигналов, определение огибающей, полной фазы, мгновенной и несущей частоты сигнала;</p> <p>– спектры сигналов с амплитудной и угловой гармонической модуляцией при различной глубине и индексах модуляции;</p> <p>– основные характеристики случайных величин и случайных процессов в рамках корреляционной теории, соотношения Винера-Хинчина, определение квазичастоты.</p> <p>Уметь:</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять разложение сигналов в ряд Фурье по ортогональным функциям; – представлять одиночные сигналы интегралом Фурье; – рассчитывать функцию автокорреляции одиночных сигналов и знать ее свойства, пользоваться понятием комплексной огибающей; – использовать метод стационарной фазы для расчета амплитудных спектров сложных сигналов; – рассчитать частотную характеристику преобразователя частоты, основной и зеркальный каналы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – начальными навыками построения и анализа вероятностных моделей простых и сложных сигналов, телекоммуникационных устройств и систем в целом. 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать векторное представление для определения свойств сигналов; – осуществлять разложение сигналов в ряд Фурье по ортогональным функциям; – представлять одиночные сигналы интегралом Фурье; – рассчитывать функцию автокорреляции одиночных сигналов и знать ее свойства, пользоваться понятием комплексной огибающей; – использовать метод стационарной фазы для расчета амплитудных спектров сложных сигналов; – пользоваться свойством эргодичности, сформулировать понятие отношения сигнал/шум в задаче обнаружения; – рассчитать частотную характеристику преобразователя частоты, основной и зеркальный каналы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уверенными навыками построения и анализа вероятностных моделей простых и сложных сигналов, телекоммуникационных устройств и систем в целом. 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать векторное представление для определения свойств сигналов; – осуществлять разложение сигналов в ряд Фурье по ортогональным функциям; – представлять одиночные сигналы интегралом Фурье; – рассчитывать функцию автокорреляции одиночных сигналов и знать ее свойства, пользоваться понятием комплексной огибающей; – использовать метод стационарной фазы для расчета амплитудных спектров сложных сигналов; – пользоваться свойством эргодичности, сформулировать понятие отношения сигнал/шум в задаче обнаружения; – формулировать условие физической реализуемости согласованного фильтра; – рассчитать частотную характеристику преобразователя частоты, основной и зеркальный каналы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – совершенными навыками построения и анализа вероятностных моделей простых и сложных сигналов, телекоммуникационных устройств и систем в целом.
--	--	---	---	---

	<p>ОПК 3.5 Применяет методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементную базу, основные структуры, схемотехнику и методы расчета устройств передачи, приема и обработки радиосигналов; – методы обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и обосновывать целесообразность использования методов обработки информации для решения задач обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы; – применять методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – начальными навыками разработки наиболее приемлемых алгоритмов обработки информации и реализующих их схем с целью обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы; – начальными навыками обеспечения информационной безопасности в радиотехнике. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементную базу, основные структуры, схемотехнику и методы расчета устройств передачи, приема и обработки радиосигналов; – особенности распространения радиоволн различных диапазонов; – методы обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и обосновывать целесообразность использования методов обработки информации для решения задач обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы; – выбирать наиболее приемлемый алгоритм обработки информации и реализующие его схемы с целью обеспечения информационной безопасности; – применять методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уверенными навыками разработки наиболее приемлемых алгоритмов обработки информации и реализующих их схем с целью обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы; – уверенными навыками обеспечения 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементную базу, основные структуры, схемотехнику и методы расчета устройств передачи, приема и обработки радиосигналов; – особенности распространения радиоволн различных диапазонов; – методы обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и обосновывать целесообразность использования методов обработки информации для решения задач обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы; – выбирать наиболее приемлемый алгоритм обработки информации и реализующие его схемы с целью обеспечения информационной безопасности; – применять методы и средства обеспечения информационной безопасности в инфокоммуникациях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – совершенными навыками разработки наиболее приемлемых алгоритмов обработки информации и реализующих их схем с целью обеспечения информационной безопасности радиотехнической системы;
--	--	--	--	---

			информационной безопасности в радиотехнике.	– совершенными навыками обеспечения информационной безопасности в радиотехнике.
--	--	--	---	---

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 контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Радиотехнические сигналы и их параметры	ОПК-3	Лекции, практическая работа №1, СРС	Контрольный опрос	1-52	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к пр. раб. №1	1-17	
				Тестирование	1.1-1.20	
2	Модулированные радиосигналы	ОПК-3	Лекции, практические работы №2, №3, СРС	Контрольный опрос	53-77	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к пр. раб. №2,	1-17	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №3	1-13	
				Тестирование	2.1-2.20	
3	Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех	ОПК-3	Лекции, практические работы №4, №5, СРС	Контрольный опрос	78-92	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к пр. раб. №4	1-13	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №5	1-23	
				Тестирование	3.1-3.20	
4	Характеристика работы радиопередающих и радиоприемных устройств	ОПК-3	Лекции, практические работы №6, №7, №8, СРС	Контрольный опрос	93-117	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к пр. раб. №6	1-10	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №7	1-38	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №8	1-9	
				Тестирование	4.1-4.20	

*Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости*

Примеры вопросов тестирования для текущего контроля по разделу 1 «Радиотехнические сигналы и их параметры».

Задание в закрытой форме:

Спектр периодической последовательности импульсов является:

- а) непрерывным
- б) дискретным
- в) периодическим
- г) экспоненциальным

Задание в открытой форме:

Спектр амплитудной модуляции состоит из несущей частоты и _____ боковых частот.

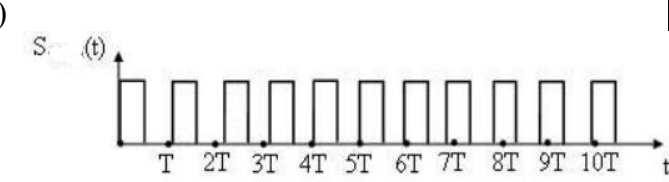
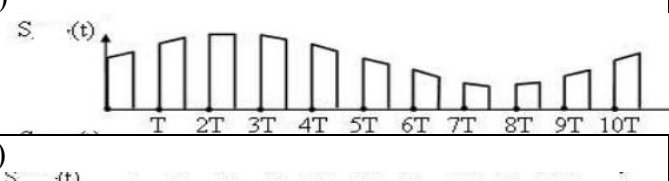
Задание на установление правильной последовательности:

Установите верную последовательность элементов структурной схемы подсистемы цифрового тракта передачи информации на основе модема

- а) модулятор
- б) кодер источника
- в) каналный кодер
- г) источник

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между наименованием модуляции и осциллограммой модулированного сигнала, соответствующей ему

Наименование модуляции	Осциллограмма модулированного сигнала
1. Амплитудно-импульсная модуляция	а) 
2. Широтно-импульсная модуляция	б) 
3. Частотно-импульсная модуляция	в) 
4. Фазо-импульсная модуляция	г) 

Примеры вопросов для контрольного опроса по разделу 1 «Радиотехнические сигналы и их параметры»

1. Как изменится форма сигнала, если из спектра периодического пилообразного колебания удалить четные гармоники?
2. Как рассчитывается среднеквадратическая погрешность аппроксимации сигнала конечным числом ортогональных составляющих?
3. Из каких соображений выбирается реальная ширина спектра периодических колебаний?
4. Как влияет изменение скважности на спектр периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов?
5. Как изменится спектр периодического сигнала, если период повторения устремить в бесконечность?
6. Какая доля общей энергии прямоугольного видеоимпульса содержится в пределах первого (основного) лепестка спектральной диаграммы?
7. Какие характеристики сигналов связывают прямое и обратное преобразование Фурье?
8. Определите понятие угла отсечки гармонического колебания.
9. Как связаны между собой длительность импульса и ширина его спектра?

Примерные вопросы для защиты практической работы №1 «Гармонический анализ периодических сигналов»

1. Дайте определение спектра сигнала.
2. Приведите формулы для нахождения коэффициентов для разложения в ряд Фурье периодического сигнала.
3. Как изменяется спектр сигнала при увеличении длительности сигнала? Почему?
4. Как изменяется спектр сигнала при уменьшении длительности сигнала? Почему?
5. Дайте определение линейчатого спектра сигнала.
6. Дайте определение сплошного спектра сигнала.
7. Одинаковый ли спектр имеет последовательность прямоугольных импульсов и одиночный прямоугольный импульс. Почему?
8. Какими коэффициентами определяется разложение в ряд Фурье чётной функции?
9. Какими коэффициентами определяется разложение в ряд Фурье нечётной функции?
10. Дайте определение фазового спектра сигнала.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового 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:

Детектирование АМ-колебания получается с помощью безынерционного:

- а) нелинейного четырехполосника с последующей низкочастотной фильтрацией;
- б) линейного четырехполосника с последующей высокочастотной фильтрацией;
- в) линейного четырехполосника с последующей низкочастотной фильтрацией;
- г) нелинейного четырехполосника с последующей высокочастотной фильтрацией.

Задание в открытой форме:

Спектр амплитудной модуляции состоит из несущей частоты и _____ боковых частот.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите последовательность расположения диапазона длины волн в порядке возрастания

- а) километровые
- б) декаметровые
- в) дециметровые
- г) метровые
- д) миллиметровые

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между типом радиоприемного устройства и характеристикой его усилительного тракта

Тип радиоприемного устройства	Характеристика усилительного тракта
1. Приемник прямого преобразования	а) усиление осуществляется в УРЧ, коэффициент усиления которого $K_u=10^6-10^7$
2. Супергетеродинный приемник	б) приёмник прямого усиления с положительной обратной связью в УРЧ
3. Регенеративный приемник	в) Входная цепь и УРЧ содержат резонансные цепи, настроенные на частоту f_c
4. Приемник прямого преобразования	г) усиление осуществляется в УРЧ, коэффициент усиления которого $K_u=10^4-10^6$

Компетентностно-ориентированная задача:

Рассчитайте спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов (ПППИ), если $I_m = 200 \text{ мА}$, частота следования импульсов 1000 Гц , длительность импульсов $0,25 \text{ мс}$. Расчет произвести для значений частот в пределах принятой ширины спектра ПППИ.

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 «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
Практическая работа №1 «Гармонический анализ периодических 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 85%
Практическая работа №2 «Радиосигналы с амплитудной модуляцией»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №3 «Радиосигналы с угловой модуляцией»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №4 «Особенности передачи дискретных сигналов по радиоканалу»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%

Практическая работа №5 «Обработка цифровых сигналов в радиоприёмном устройстве»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №5 «Обработка цифровых сигналов в радиоприёмном устройстве»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №6 «Изучение принципов функционирования усилителя радиочастоты»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №7 «Исследование детекторов радиосигналов»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №8 «Диодные ограничители амплитуды радиосигналов»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Контрольные опросы №1-№4	4	Доля правильных ответов составила не менее 50%	8	Доля правильных ответов составила более 85%
Тестирование №1-№4	4	Доля правильных ответов составила не менее 50%	8	Доля правильных ответов составила более 85%
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посещал все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос правильно	36	Правильно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового 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 литература

1. Коптев, Д. С. Теория радиотехнических сигналов [Текст]: учебное пособие / Д.С. Коптев, И.Г. Бабанин, В.Г. Довбня; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2019. – 240 с.
2. Тисленко, В.И. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Тисленко. – Томск: ТУСУР, 2016. – 160 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

8.2. Дополнительная литература

3. Вангенхайм Л. Активные фильтры и генераторы. Проектирование и схемотехника с использованием интегрированных микросхем [Текст]: [справочник] / Лутц фон Вангенхайм; пер. с нем. Т. Н. Зазаевой. - М.: Техносфера, 2014. – 416 с.
4. Радиотехнические цепи и сигналы. Задачи и задания [Текст]: учеб. пособие / под ред. проф. А. Н. Яковлева. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 348 с.
5. Яковлев А. Н. Основы вейвлет - преобразования сигналов [Текст]: учебное пособие / А. Н. Яковлев. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2018. – 80 с.

8.3. Перечень методических указаний

1. Теоретические основы радиотехники [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Теоретические основы радиотехники» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев. – Курск, 2023. – 215 с.
2. Теоретические основы радиотехники [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теоретические основы радиотехники» / Юго-Запад. 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 – 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 «Теоретические основы радиотехники» являются лекции 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 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.

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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, контрольных опросов, защиты отчетов по практическим работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Теоретические основы радиотехники»: 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, 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 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теоретические основы радиотехники» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теоретические основы радиотехники» – 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/).

Операционная система Windows.
 Антивирус Касперского (или ESETNOD).
 NI Multisim ver. 14.0 (программа схемотехнического моделирования).

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

Для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащенная:

- учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и стулья для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);
- столом и стулом для преподавателя;
- доской;
- видеопроектором и ноутбуком (для показа презентаций и учебных фильмов).

Проведение практических занятий предполагается в учебной лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенной:

- учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и стулья для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);
- доской;
- столом и стулом для преподавателя;
- учебными компьютерами (в количестве не менее 1 устройство на 2 студентов), с предустановленными программными продуктами, перечисленными в п.11 настоящей программы, оснащенными программным обеспечением для выхода в глобальные сети 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, прочесть 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 изме- нения и подпись лица, проводившего изме- нения
	изме- ненных	заме- ненных	анули- рован- ных	новых			
1	28	–	–	–	1	25.08.2023	Протокол заседания кафедры КПиСС №12 от 29.06.2023 г. Довбня В.Г. 