МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Учебно-научный
институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 00d0d2d92b016fbc03cc5e53cdefcbe74c
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 02.05.24 по 26.07.25

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

_____ Мякиньков А.В.

« 22 » апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.23 «Сети и системы радиосвязи»

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:
11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль (направленность): Сети связи и системы коммутации

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра «Электроника и сети ЭВМ»

Кафедра разработчик «Электроника и сети ЭВМ»

Объем дисциплины **144/4**

Промежуточная аттестация экзамен, 7 семестр

Разработчик Сюваткнин В.С., доцент

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.02 – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ
от__19.09.2017__№ _930_ на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от _19.12.2024__№__7____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от _13.03.2025_№ _2_____

Зав. кафедрой ЭСВМ д.т.н, проф. Бабанов Н.Ю. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ, где реализуется данная программа
Протокол от__22.04.25__ №_3____

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.02-с-44

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....4
1.1. Цель освоения дисциплины....4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)....4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООВПО)....4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....9
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам....9
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам....10

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....18

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....20
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда....20
6.2. Справочно-библиографическая литература....21
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям....21

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....22
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)....22
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем....23

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ....23

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....24

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..24
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии....24
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа....25
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах....26
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся....26

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....26
11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ....26
11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена....28
11.3. Типовые задания для текущего контроля в виде контрольной работы....28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

1.1.*Целями* освоения дисциплины «Сети и системы радиосвязи» являются:

- формирование компетенций бакалавров в сфере сети и системы радиосвязи ,
- освоение принципов функционирования сетей и систем радиосвязи. различных стандартов.

1.2. ***Задачи*** освоения дисциплины (модуля):

-научить ориентироваться в технологиях, аппаратных и программных реализациях технологий, применяемых в стационарных и подвижных сетях и системах радиосвязи,

-подготовить бакалавров к возможной трудовой деятельности в сфере сетей и систем радиосвязи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП ВПО бакалавриата)

Дисциплина «Сети и системы радиосвязи» относится к **вариативной части базового профессионального блока Б1.В.ОД.23.** Эта учебная дисциплина (модуль) включена в перечень дисциплин **вариативной части** (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС3++, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на курсах "Основы теории цепей", "Электромагнитные поля и волны" и др. (подробно о таких курсах указано в табл.1). Бакалавр должен обладать знаниями принципов модуляции, кодирования, передачи и приема радиосигналов, иметь навыки работы с компьютером и навыки программирования.

Освоение дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин «Системы сотовой связи», "Сети связи", "Моделирование сетей связи", а также для выполнения Учебно-исследовательских работ (УИРС) и некоторых дисциплин Магистерского учебного плана по данному направлению.

Подробно место дисциплины в структуре образовательной программы для формирования компетенций дисциплины обучающегося показано в табл. 1

Рабочая программа дисциплины «Сети и системы радиосвязи» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи:

ПКС-1 - Способен осуществлять изучение условий эксплуатации и режимов работы телекоммуникационных и радиоэлектронных средств и их составных частей

ПКС-2 - Способен оценивать технические предложения и задания, связанные с проектированием модернизируемого телекоммуникационного или радиоэлектронного средства

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-1								
Сети связи								
Направляющие среды электросвязи								
Системы сотовой связи								
Архитектура инфокоммуникационных систем								
Информационные системы								
Проектирование цифровых компонентов								
Электромагнитные поля и волны								
Электропитание устройств систем телекоммуникаций								
Системы коммутации								
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей								
Сети и системы радиосвязи								
Иностранный язык профессионального общения								
Иностранный язык в сфере инфокоммуникационных технологий								
Введение в специальность								
Ознакомительная практика								
Проектно-технологическая								
Выполнение и защита ВКР								
ПКС-2								
Сети связи								
Телетрафик мультисервисных сетей								
Системы сотовой связи								
Архитектура инфокоммуникационных систем								
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей								
Программирование на языке PHP								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Нелинейные цепи и цифровые фильтры								
Объектно-ориентированное программирование								
Сети и системы радиосвязи								
Экономика отрасли инфокоммуникаций								
Финансовый менеджмент								
Разработка сетевых сервисов								
Разработка web-приложений								
Проектно-технологическая								
Выполнение и защита ВКР								

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП)

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежу-точной аттеста-тации
РПД «Системы и сети радиосвязи» (Б1.В. ОД.23)						
ПКС-1 Способен осуществлять изучение условий эксплуатации и режимов работы телекоммуникационных и радиоэлектронных средств и их составных частей	ИПКС-1.3 – Имеет знания о системах коммутации проводных и беспроводных телекоммуникационных системах и особенностях их эксплуатации ИПКС-1.5 - Имеет знания о сетях радиодоступа и особенностях эксплуатации систем сотовой связи	**Знать:** - Особенности функционирования и присоединения сетей радиосвязи к сетям связи других организаций связи; - нормативно техническую документацию **Уметь:** - Производить расчеты зоны радиопокрытия для систем радиосвязи - производить контроль параметров оборудования. **Владеть:** - Расчетами зон радиопокрытия с помощью специализированных программных средств; - измерениями параметров оборудования радиодоступа.	06.048 *F* /01.6	**Трудовые действия:** - Экспертное оценивание технических предложений, технических заданий, связанных с проектированием модернизируемого радиоэлектронного средства **Необходимые умения:** - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в виде презентаций, статей, докладов **Необходимые знания:** - Стандарты в области разработки и постановки изделий на производство, общих технических требований, контроля качества продукции, ЕСКД	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного собеседования: билеты

ПКС-2 Способен оценивать технические предложения и задания, связанные с проектированием модернизируемого телекоммуникационного или радиоэлектронного средства.	ИПКС-2.1 – Применяет методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств ИПКС-2.3 - Имеет знания о существующих и альтернативных проводных и беспроводных (включая системы сотовой связи) сетях и средствах связи	**Знать:** - Особенности проектирования сетей с радиодоступом **Уметь:** - Производить расчет зоны радипокрытия **Владеть:** - Специализированными программными средствами для моделирования зоны радиопокрытия	06.048 *F* /01.6	**Трудовые действия:** - Разработка технических требований к составной части радиоэлектронных средств **Необходимые умения:** - Проводить научно-технические исследования в области радиоэлектронных средств **Необходимые знания:** - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного собеседования: билеты

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4** зач.ед. **144** часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	
Формат изучения дисциплины	очная		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**	
1. Контактная работа:	**40**	**40**	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**34**	**34**	
занятия лекционного типа (Л)	**17**	**17**	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	**17**	**17**	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	**6**	**6**	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	**6**	**6**	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**68**	**68**	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	**68**	**68**	
Подготовка к экзамену (контроль)	**36**	**36**	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
7 семестр								
ПКС-1 ИПКС-1.3 ИПКС-1.5	**Раздел 1. Основные принципы и особенности построения систем и сетей радиосвязи (10=2+0+ 8ч.)**							
	Тема 1.1. Радиосвязь как вариант доступа к информационно-коммутационным системам.	**0,5**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.1.4].	Домашняя самоподготовка; общение и консультации по электронной почте.	Конспекты лекций для дистанционного обучения.
	Тема 1.2. Типы систем радиосвязи	**0,5**			**4,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.1.4].	Домашняя самоподготовка; общение и консультации по электронной почте	Конспекты лекций для дистанционного обучения.
	Тема 1.3. Основные принципы построения и характеристики систем радиосвязи	**1,0**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений.	Конспекты лекций для дистанционного обучения.
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				**8,0**			
	реферат, эссе (тема)				-			
	расчётно-графическая работа (РГР)				-			
	контрольная работа				-			
	Итого по 1 разделу	**2,0**			**8,0**			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
ПКС-1 ИПКС-1.3 ИПКС-1.5	**Раздел 2. Характеристики распространения радиоволн и радиопомехи** (12=3+0+9ч.)							
	Тема 2.1. Характеристики распространения радиоволн диапазонов ОВЧ (метрового) и УВЧ (дециметрового)	0,5			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.1.4].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений.	Конспекты лекций для дистанционного обучения.
	Тема 2.2. Распространение радиоволн ОВЧ и УВЧ диапазонов со сложной многолучевой структурой радиоволн в условиях города .	1,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.4].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений.	Конспекты лекций для дистанционного обучения.
	Тема 2.3. Радиопомехи в условиях города	**0,5**			2,0	Подготовка к лекционным занятиям [6.1.1], [6.1.4].		Конспекты лекций для дистанционного обучения.
	Тема 2.4. Надежность радиосвязи	**1,0**			3,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.4].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений.	Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				**9,0**			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	**3**			**9,0**			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.3	**Раздел 3. Построения радиоприемных и радиопередающих устройств и надежность приема радиосигналов в системах подвижной связи**. (9=3+0+6 ч.)							
	Тема 3.1. Простейший радиоприемник (приемник прямого усиления).	**0,5**			**1,5**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.4].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 3.2. Супергетеродинный приемник	**0,5**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.4].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 3.3. Принципы построения радиопередатчиков	**1,0**			**2,5**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				**6,0**			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	**2,0**			**6,0**			
	Раздел 4. Радиотелефонные удлинители (РТУ) (14=2+3+9 ч.)							
	Тема 4.1. Назначение и основные характеристики РТУ	**0,5**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]	Задания для аудиторных и самостоятельных	Конспекты лекций для дистанционного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
							решений	
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.3	**Тема 4.2.Основные типы и принципы работы РТУ**	**1,5**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Лабораторная работа №1 Исследования радиотелефонных удлинителей (РТУ)		**3,0**		**5,0**	Подготовка к выполнению лабораторной работы [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.1.4]	Методические указания к лабораторным работам. Контрольные вопросы. Использование программы Microcap	
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				**9,0**			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	**2,0**	**3,0**		**9,0**			
ПКС-1 ИПКС-1.3 ИПКС-1.5 **ПКС-2** ИПКС-2.1 ИПКС-2.3	**Раздел 5. Системы персонального радиовызова (СПРВ) – пейджинг (**15=2+5+8ч**.)**							
	Тема 5.1. Назначение и основные характеристики СПРВ	**0,5**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.3], [6.1.5]	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 5.2. Протоколы и параметры радиосигналов в СПРВ	**1,0**			**4,0**	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.1.3], [6.1.5]	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 5.3. Межсистемное	**0,5**			**2,0**	Подготовка к	Задания для	Конспекты лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	(сетевое) взаимодействие систем персонального радиовызова					практическим занятиям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.1.5].	аудиторных и самостоятельных решений	для дистанционного обучения
	Лабораторная работа№2 Исследование системы персонального радиовызова (СПРВ) – пейджинга		**5,0**			Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.1.5], [6.2.1].	Методические указания к лабораторным работам. Контрольные вопросы. Использование программы Microcap	Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				**8,0**			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа				-			
	Итого по 5 разделу	**2,0**	**5,0**		**8,0**			
ПКС-1 ИПКС-1.3 ИПКС-1.5 **ПКС-2** ИПКС-2.1 ИПКС-2.3	**Раздел 6. Системы и сети сотовой связи.** (17 =2+5+10ч.)							
	Тема 6.1. Принципы сотовой радиосвязи	**0,5**			**1,25**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 6.2.GSM сотовая система и сеть радиосвязи	**1,0**			**2,5**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5]	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 6.3.Развитие сотовой связи в системах 3G, 4G и в перспективе 5G	**0,5**		5,0	**1,25**	Подготовка к практическим занятиям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Лабораторная работа№3 Системы и сети сотовой связи		**5,0**		**5,0**	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5].	Методические указания к лабораторным работам. Контрольные вопросы. Использование программы Microcap	Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				**10,0**			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	**2,0**	**5,0**		**10,0**			
ПКС-1 ИПКС-1.3 ИПКС-1.5 **ПКС-2** ИПКС-2.1 ИПКС-2.3	**Раздел 7. Широкополосный высокоскоростной беспроводной (радио) доступ. Сети сотовой связи**. (17=3+4+4+10ч.)							
	Тема 7.1. Скорости передачи и адаптивное изменение модуляции в зависимости от качества канала	**1,5**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 7.2. Wi-Fi и Wi-Max технологии	**1,5**			**3,5**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5]	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Лабораторная работа №4 Широкополосный высокоскоростной беспроводной (радио) доступ		**4,0**		**4,5**	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5].	Методические указания к лабораторным работам. Контрольные вопросы. Использование программы Microcap	Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				**10,0**			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	**3,0**	**4,0**		**10,0**			
ПКС-1 ИПКС-1.3 ИПКС-1.5 **ПКС-2** ИПКС-2.1 ИПКС-2.3	**Раздел 8. Основы спутниковых систем радиосвязи.** (9=1+0+8 ч.)							
	Темы 8.1 Спутниковые орбиты и ретрансляторы	**0,25**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5].		Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Темы 8.2. Используемые радиочастотные диапазоны и зоны покрытия спутниковой связью	**0,5**			**4,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5]	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Тема 8.3 Параметры радиосигналов при многостанционном доступе, достоинства и недостатки (особенности) спутниковой связи	**0,25**			**2,0**	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.5].	Задания для аудиторных и самостоятельных решений	Конспекты лекций для дистанционного обучения
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				**8,0**			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу	**1,0**			**8,0**			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций(ИОПК)	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**	**17**		**68,0**			
	ИТОГО по дисциплине	**17**	**17**		**68,0**			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для домашних и контрольных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена в 7 семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Электроника и сети ЭВМ».

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерная тематика курсовых работ/проектов, РГР, рефератов/эссе – Курсовая работа Учебным планом не предусмотрена
2) Вопросы к лабораторным работам для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся представлены в п. 11.1.1.
3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттесстацию (экзамен) представлены в п. 11.1.2.

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	**Контрольная неделя**	**Зачет**
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
0<R<=20	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбальной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по пятибалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет». *Например, допустим следующий вариант для направления рассматриваемой подготовки (см. табл.6)..*

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

(Критерии оценивания результата приводятся по каждому индикатору)

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1	ИПКС-1.3 ИПКС-1.5	Не знает основные физические законы и характеристики распространения радиоволн, принципов построения систем радиосвязи и их видов. Не имеет навыков проведения экспериментальных исследований и не владеет анализом происходящих процессов передачи радиосигналов.	Знает основные принципы построения систем радиосвязи, но затрудняется объяснять их основные параметры и методику их расчета. Умеет проводить эксперименты по лабораторным работам, но слабо понимает суть исследуемых процессов.	Знает принципы принципы построения систем и сетей радиосвязи с объяснением их основных параметров и методики их расчета. Способен аргументированно объяснять теоретические и экспериментальные закономерности по резудьтатам лабораторных работ.	Имеет полное представление по дисциплине «Сети и системы радиосвязи» с правильными ответами на вопросы по экзаменационным билетам и заданиям преподавателя.. Умеет уверенно и правильно выбрать методику и проводить теоретические и экспериментальные испытаний. Уверенно пользуется моделированием и измерениями. Грамотно оформляет результаты с соблюдением нормативных документов.
ПКС-2	ИПКС-2.1 ИПКС-2.3				

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил в неполном объеме, практические навыки недостаточно сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1.	В.И. Есипенко, Е.П. Тимофеев, Ю.М. Туляков	Влияние особенностей распространения радиоволн на надежность связи. Сигналы и их спектральный анализ	НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018	Учебное пособие	1
6.1.2.	В.Ю. Бабков,	Сотовые	2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013	Учебное	3

	И.А. Цикин.	системы мобильной радиосвязи		пособие	
6.1.3.	Ханцо, Д. Блох, С.	Системы радиодоступа 3G, HSPA и FDD в сравнении с технологией TDD	М. : Техносфера, 2012	Учебное пособие Пер.с англ.	1
6.1.4.	Данилович О. С.	Моделирование и оптимизация радиорелейных линий и сетей связи	Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2013 г.	Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
6.1.5.	Берлин А.Н.	Сотовые системы связи	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" 2016 г.	Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
6.1.6.	Пуговкин А. В., Покаместов Д. А., Крюков Я. В.	Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем	Издательство "Лань" 2021 г.	Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.2.1.	Туляков Ю.М.	Системы персонального радиовызова	М.; Радио и связь, 1988	Для инженерно-технических работников в области разработки, внедрения и эксплуатации систем связи	10

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Сети и системы радиосвязи» находятся на кафедре «Электроника и сети ЭВМ».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Сети и системы радиосвязи»..

6.3.2. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Сети и системы радиосвязи».

6.3.3. Электронный вариант конспекта лекций по дисциплине «Сети и системы радиосвязи».

6.3.4. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Сети и системы радиосвязи».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.

4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.

5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.

6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.

7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.

8. Научно-техническая библиотека НГТУ http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html. Электронные библиотечные системы. Электронный каталог книг http://library.nntu.nnov.ru/.

9. Электронный каталог периодических изданий http://library.nntu.nnov.ru/

10. Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost //home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

На сайте НГТУ размещены в формате PDF материалы, разработанные по курсу «Сети и системы радиосвязи»

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- специализированная аудитория 5427 с проектором и доступом в Интернет для проведения лекций, семинаров и презентаций.

Лабораторные работы проводятся в 5 корпусе НГТУ в оснащённых необходимым оборудованием лабораториях:

- Ауд. 5405 и 5408 – для проведения лабораторных работ. Ауд. оснащены необходимым оборудованием и программным обеспечением, проектор с экраном;
- Возможен вариант проведения лабораторных работ на предприятиях ПАО «Ростелеком» и Нижегородского филиала ПАО «МТС».

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Сети и системы радиосвязи» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ЭСВМ», также размещен на сайте НГТУ и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам приобретать навыки выполнения работ в коллективе, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Discord, Skype, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (7 семестр) с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ выдаются студенту в электронном виде на весь курс «Сети и системы радиосвязи» В ней приведены названия лабораторных работ, варианты исследуемых схем, задания для выполнения теоретических и экспериментальных исследований по каждой лабораторной работе. Дополнительно при выполнении лабораторных работ может использоваться программный комплекс Micro-Cap для анализа различных процессов в системах радиосвязи посредством виртуального моделирования. К каждой лабораторной работе приведен перечень контрольных вопросов, выносимых на защиту отчета.

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в пункте 9). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС) (указаны таблицах 8 и 9), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «Электроника и сети ЭВМ».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний,** включающая:

- теоретический опрос и защита отчетов по лабораторным работам;
- экзамен.

11.1.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

Пример контрольных вопросов:

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1. «Телефонные радиоудлинители»

1. Назначение
2. Структурная схема радиоудлинителя
3. Основные характеристики модуляции
4. Характеристики каналов радиоинтерфейса
5. Временные характеристики для входящей и исходящей связи
6. Расчёт дальности связи по формуле Введенского (для открытой местности)
7. Функциональная схема и описание работы (временные диаграммы)
8. Типы и основные характеристики РТУ.
9. Принципы организации многоканальных удлинителей.
10. Снять осциллограммы сигналов, передаваемых с интерфейсов на входы радиостанций (абонентского и центрального полукомплектов).
11. Перспективная реализация РТУ для тональных DTMF сигналов управления.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2. «Системы персонального радиовызова»

1. Структурная схема и алгоритмы работы
2. Типы и особенности протоколов внутри системы и радиоинтерфейсов
3. Протоколы систем радиодоступа
4. TNPP. Особенности протокола
5. Методика расчета энергетики и размеров зон действия радиосистем в условиях крупного города.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена (по окончанию 7 семестра)

1. Понятия и классификация доступа к информационно-коммутационным системам.
2. Основные принципы построения систем с радиодоступом и их классификация.
3. Классификация радиосистем по диапазону радиоволн.
4. Классификация вариантов радиосистем при радиодоступе и их особенности.
5. Характеристики радиоканалов в системах радиодоступа (связи) (распространение радиоволн в различных условиях, классификация радиоканалов).
6. Характеристики распространения радиоволн диапазона ОВЧ и УВЧ.
7. Распространение радиоволн со сложной многолучевой структурой в условиях города.
8. Затухание электромагнитных волн, проникающих в помещения зданий.
9. Суммарные флуктуации уровня сигнала в условиях города.
10. Влияние мобильности приемного устройства на надежность приема.
11. Надежность передачи и приема сигналов при заданной помехоустойчивости.
12. Расчет и прогнозирование уровня сигналов в условиях города с заданной надежностью.
13. Расчет энергетических показателей системы при заданной чувствительности приемника, радиусе зоны действия и надежности.
14. Основные характеристики радиоприемных устройств.
15. Системы параметров, определяющих надежность систем радиодоступа по времени.

16. Зависимость надежности радиосистем от расстояния до передающей станции.
17. Средняя надежность в зоне действия.
18. Примеры расчетов характеристик радиоканалов.
19. Характеристики и структурная схема СПРВ. Особенности и недостатки радиально-зоновой системы СПРВ.
20. POCSAG в системах СПРВ. Сравнение с другими протоколами.
21. Сетевой протокол TNPP.
22. Системы передачи данных и пейджинга путем уплотнения FM радиовещания.
23. Аналоговая система «Алтай». Характеристики и принципы действия, недостатки (сравнение с транкинговыми системами).
24. Системы сотовой связи. Особенности, преимущества, недостатки. Стандарты аналоговых и цифровых систем.
25. Основные характеристики сотовой связи GSM стандарта.
26. Структурная схема и принцип работы сотовой телефонной сети GSM стандарта.
27. Алгоритмы в GSM сотовой связи для входящей и исходящей связи при абонентском радиодоступе.
28. Принципы радиодоступа в сотовой мобильной связи стандарта GSM. Реализация каналов и их характеристики в радиодоступе базовая станция – абонентская станция.
29. Особенности построения абонентского радиодоступа в CDMA стандарте сотовой связи.
30. Структурная схема и основные характеристики CDMA сотовой связи.
31. Сигналы и принципы их формирования радиоинтерфейса в сотовых CDMA сетях.
32. Принципы построения систем с Wi-Fi и Wi-Max технологиями.
33. Классификация систем широкополосного высокоскоростного радиодоступа по степени мобильности (PAN, LAN, MAN, WAN) и скорости передачи данных.
34. Характеристики сигналов (диапазон и полоса частот радиоканала, виды модуляции) в высокоскоростных широкополосных системах беспроводного доступа Wi-Fi и Wi-Max технологий.

35.Принципы организации спутниковой радиосвязи.
36. Орбиты спутников связи.
37.Характеристики радиосигналов спутниковой связи.

11.2. Типовые задания для текущего контроля в виде контрольной работы

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

11.3. Типовые задания для курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.