

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

---

---

Образовательно-научный институт ядерной энергетики  
и технической физики им. академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:

\_\_\_\_\_Легчанов М.А.

“19 ” марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.13 Основы построения инфокоммуникационных**  
**систем и сетей**  
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность: Оптические системы и сети связи

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024, 2025

Выпускающая кафедра: ФТОС

Кафедра-разработчик: ФТОС

Объем дисциплины: 144 часа/4з.е.

Промежуточная аттестация: экзамен

Разработчик: Белов Ю.Г., д.т.н., профессор

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 сентября 2017 г. № 930 на основании учебных планов, принятых УМС НГТУ, протоколы от 11.05.2024 г. №16 и от 19.12.2024 г. №6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ФТОС протокол от 12.03.2025 г. №.16

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор, Раевский А.С. \_\_\_\_\_

Программа рекомендована к утверждению советом ИЯЭиТФ, протокол от 19.03.2025 г. № 1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 11.03.02-О-34.  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись)

## Оглавление

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель освоения дисциплины .....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....	9
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА.....	18
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	18
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	19
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	19
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>20</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	20
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	21
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях...	22
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	22
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
11.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	22
11.2.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	24

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Целью освоения дисциплины** является формирование необходимых компетенций по обеспечению надежной и качественной работы оборудования связи (телеинформатики).

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

- изучение характеристик основных первичных сигналов электросвязи и требований к типовым каналам передачи;
- изучение характеристик основных физических сред передачи, включая волоконно-оптические кабели;
- изучение принципов построения многоканальных систем передачи;
- изучение отраслевых стандартов связи и рекомендаций Международного союза электросвязи в области телекоммуникаций (МСЭ-Т);
- ознакомление с перспективными направлениями развития инфокоммуникационных систем и сетей.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях», «Основы теории цепей», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Общая теория связи».

Дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Сети связи и системы коммутации», «Передающие устройства СВЧ-диапазона», «Приемные устройства СВЧ-диапазона», «Метрология в оптических телекоммуникационных системах», «Оптические цифровые телекоммуникационные системы».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1.** Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей профессиональной компетенции в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи:

**ПКС-9** Способен разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.

Формирование указанной компетенции размещено в таблице 1.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ПКС-9</b>								
<i>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей</i>								
<i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения оп

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные материалы (ОМ)	
		Планируемые результаты обучения по дисциплине	Текущего контроля	Промежуточной аттестации	Оценочные материалы (ОМ)	Текущего контроля
ПКС-9 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ИПКС-9.1. Использует системный подход при реализации разработанных проектов и программ	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства первичных электрических сигналов и требования к соответствующим каналам передачи;</li> <li>- способы распределения информации в сетях;</li> <li>- современные и перспективные направления развития инфокоммуникационных систем и сетей;</li> <li>- принципы построения и функционирования основных узлов оконечной и линейной аппаратуры телекоммуникационных систем передачи, а также мультиплексирования.</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить необходимую научно-техническую информацию по тематике проекта в отечественной и зарубежной литературе.</li> </ul>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными технологиями работы с технической информацией.</li> </ul>	Kонтролируемые самостоятельные работы	Вопросы для устного собеседования: билеты
	ИПКС-9.2. Использует нормативно-техническую документацию	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отраслевые стандарты связи и рекомендации</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативную и правовую до-</li> </ul>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативной до-</li> </ul>		

	ментацию при разработке технической документации	МСЭ-Т	кументацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, при проверке характеристик каналов передачи.	ментацией при проектировании устройств и сетей инфокоммуникаций.		
	ИПКС-9.3. Оформляет проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами.	<b>Знать:</b> - стандарты оформления технической документации	<b>Уметь:</b> - оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами.	<b>Владеть:</b> - современными информационными технологиями при подготовке и оформлении технической документации.		

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость, час	
	Всего час	В т.ч. в 6 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>		очный
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
курсовая работа (КР) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	6
контактная работа на промежуточном контроле (КРа)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
курсовая работа (КР) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)	34	34
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 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	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
ПКС-9 ИПКС-9.1 ИПКС-9.2 ИПКС-9.3	<b>Раздел 1</b> Первичные сигналы электросвязи и каналы передачи							
	<b>Тема 1.1.</b> Введение. Понятие о ТКС. Классификация ТКС	2,0			-	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Тема 1.2.</b> Характеристики первичных сигналов электросвязи.	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 1.</b> Логарифмические единицы в технике электросвязи.			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.3]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Практическое занятие 2.</b> Построение диаграммы уровней для радиоканала			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.3]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Практическое занятие 3.</b> Построение диаграммы уровней			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ	Дискуссия (обсуждение решения задач, выпол-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
	для ВОЛС.					[6.1.1], [6.1.4]	ненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Тема 1.3.</b> Каналы передачи.	2,0			1,00	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 4.</b> Расчет коэффициента нелинейных искажений для аналогового канала передачи			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм»..	
	<b>Практическое занятие 5.</b> Расчет спектров сигналов в канале передачи данных.			2,0	2,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Практическое занятие 6.</b> Контрольная работа			2,0	2,0	Подготовка к КР [6.1.1], [6.1.2]	Обсуждение результатов КР	
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>				10,0			
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>8,0</b>		<b>12,0</b>	<b>10,0</b>			
ПКС-9 ИПКС-9.1 ИПКС-9.2 ИПКС-9.3	Раздел 2. Двухсторонние каналы							
	<b>Тема 2.1.</b> Построение двухсторонних каналов. Развязывающие устройства и их свойства,	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг,	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
							компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 7.</b> Расчет характеристик трансформаторной дифференциальной системы			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.3]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Тема 2.2.</b> Свойства двухсторонних каналов.	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 8.</b> Расчет устойчивости двухстороннего телефонного канала.			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.3]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Практическое занятие 9.</b> Контрольная работа			2,0	2,0	Подготовка к КР [6.1.1], [6.1.3]	Обсуждение результатов КР	
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b>				6,0			
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>8,0</b>		<b>6,0</b>	<b>6,0</b>			
ПКС-9 ИПКС-9.1 ИПКС-9.2 ИПКС-9.3	<b>Раздел 3. Физические среды передачи.</b>							
	<b>Тема 3.1.</b> Проводные и кабельные линии связи	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
							проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 10.</b> Расчет параметров двухпроводных линий и коаксиальных кабелей.			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Практическое занятие 11.</b> Расчет параметров оптических кабелей.			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.4]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	<b>Тема 3.2.</b> Физическая среда передачи – открытое пространство.	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 12.</b> Контрольная работа			2,0	2,0	Подготовка к КР [6.1.1], [6.1.4]	Обсуждение результатов КР	
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>				6,0			
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>8,0</b>		<b>6,0</b>	<b>6,0</b>			
ПКС-9 ИПКС-9.1 ИПКС-9.2 ИПКС-9.3	<b>Раздел 4. Многоканальные системы передачи</b>							
	<b>Тема 4.1.</b> Построение многоканальных систем передачи (МСП).	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
	<b>Тема 4.2.</b> МСП с частотным разделением каналов (ЧРК).	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Тема 4.3.</b> Использование ЧРК в волоконно-оптических системах передачи	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 13.</b> Построение спектров сигналов в МСП с частотным разделением каналов.			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1], [6.1.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам)	
	<b>Практическое занятие 14.</b> Контрольная работа			2,0	2,0	Подготовка к КР [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]	Обсуждение результатов КР	
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b>				6,0			
	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>8,0</b>		<b>4,0</b>	<b>6,0</b>			
ПКС-9 ИПКС-9.1 ИПКС-9.2 ИПКС-9.3	<b>Раздел 5.</b> Системы передачи с временным разделением каналов							
	<b>Тема 5.1.</b> Принципы построения и особенности работы систем передачи с временным разделением каналов	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	<b>Практическое занятие 15.</b>			2,0	1,0	Подготовка к	Круглый стол (обсужде-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Характеристики амплитудно-импульсной модуляции					ПЗ [6.1.1], [6.1.3]	ние полученных результатов, их соответствие изучаемым законам)		
	<b>Тема 5.2.</b> Оценка помехоустойчивости различных видов импульсной модуляции	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3 ]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.		
	<b>Практическое занятие 16.</b> Расчет переходных влияния между каналами систем передачи с временным разделением каналов			2,0	1,0	Подготовка к ПЗ [6.1.1]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов).		
	<b>Практическое занятие 17.</b> Контрольная работа			2,0	2,0	Подготовка к КР [6.1.1], [6.1.3]	Обсуждение результатов КР		
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:</b>				6,0				
	<b>Итого по 5 разделу</b>	<b>4,0</b>		<b>6,0</b>	<b>6,0</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34,0</b>		<b>34,0</b>	<b>34,0</b>				

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

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы примеры заданий для контрольных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзаменов б семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Физика и техника оптической связи».

Описание показателей и критерии контроля успеваемости и описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) приведено в таблице 5.

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

Шкала оценивания	Контрольная неделя	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	
$30 < R \leq 40$	Хорошо	зачет
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

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

.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-9. Способен разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ИПКС-9.1. Использует системный подход при реализации разработанных проектов и программ	Не умеет производить поиск научно-технической информации для решения задач проектирования. Не знает принципы функционирования основных узлов телекоммуникационных систем передач. Не имеет понятия о современном состоянии указанных областей знаний.	Умеет проводить поиск научно-технической информации для решения задач проектирования, допуская ошибки. Слабо знаком с принципами функционирования основных узлов телекоммуникационных систем передачи. Слабо знаком с современным состоянием указанных областей знаний.	Умеет проводить поиск научно-технической информации для решения задач проектирования. Знаком с принципами функционирования основных узлов телекоммуникационных систем передачи, допуская небольшие неточности. Хорошо знаком с современным состоянием указанных областей знаний.	Умеет проводить поиск научно-технической информации для решения задач проектирования. Знаком с принципами функционирования основных узлов телекоммуникационных систем передачи. Отлично знаком с современным состоянием указанных областей знаний.
	ИПКС-9.2. Использует нормативно-техническую документацию при разработке технической документации	Не знает отраслевые стандарты связи и рекомендации МСЭ-Т, используемые при разработке технической документации	Знает отраслевые стандарты связи и рекомендации МСЭ-Т, используемые при разработке технической документации, допуская ошибки.	Знает отраслевые стандарты связи и рекомендации МСЭ-Т, используемые при разработке технической документации, допуская небольшие неточности.	Твёрдо знает отраслевые стандарты связи и рекомендации МСЭ-Т, используемые при разработке технической документации.
	ИПКС-9.3. Оформляет проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Не знает стандарты по оформлению проектной и технической документации для аппаратуры и систем телекоммуникаций. Не умеет использовать современную офисную технику при оформлении технической	Знает стандарты по оформлению проектной и технической документации для аппаратуры и систем телекоммуникаций, допуская ошибки. Не уверенно владеет современной офисной техникой при оформлении	Знает стандарты по оформлению проектной и технической документации для аппаратуры и систем телекоммуникаций, допуская небольшие неточности, хорошо владеет	Твердо знает стандарты по оформлению проектной и технической документации для аппаратуры и систем телекоммуникаций. Уверенно владеет современной офисной техникой при оформлении технической

		документации.	технической документации	современной офисной техникой при оформлении технической документации	документации
--	--	---------------	--------------------------	--	--------------

Таблица 7 – Критерии оценивания

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » 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 « <b>хорошо</b> » 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 « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, ряд учебных заданий либо не выполнил, либо они оценены числом баллов, близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не 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).

#### 6.1.1. Пуговкин, А.В.

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие /А.В. Пуговкин. – Томск: ТУСУР, 2022. – 128 с. – Текст: электронный // Лань:электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/313568> (дата обращения: 18.04.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 6.1.2. Беленький, В.Г.

Многоканальные телекоммуникационные системы: учеб. пособие / В.Г. Беленький,К.А. Кулатов. – Новосибирск: НГТУ, 2022. – 92 с. – ISBN 978-5-7782-4639-3. – Текст: электронный//Лань:электронно-библиотечная система.– URL:<https://e.lanbook.com/book/306515> (дата обращения: 17.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1.3. Крухмалев, В.В. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 510 с.

6.1.4. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 416 с.

6.1.5.Ксенофонтов, С.Н. Направляющие системы электросвязи. Сборник задач./С.Н.Ксенофонтов, Э.Л.Портнов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 268 с.

### 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Оптические цифровые телекоммуникационные системы».

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Оптические цифровые телекоммуникационные системы».

6.3.3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Оптические цифровые телекоммуникационные системы».

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Оптические цифровые телекоммуникационные системы» находятся на кафедре «ФТОС».

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (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./](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.

### 7.2. Перечень программного обеспечения информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

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

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

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

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

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к лицам с ограниченными возможностями 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/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

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

## 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 организаций:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

## 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 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возмож-

ность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

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

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

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, 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 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 основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям 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 практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **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 таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), 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 «ФТОС».

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

- проведение контрольных работ;
- проверка выполнения домашних заданий по практическим занятиям;
- экзамен.

### **11. 1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

1. На вход канала (тракта) передачи подается измерительный сигнал с уровнем – 3,5 дБм. В некоторой точке канала (тракта) измеренный уровень этого сигнала равен – 10,5 дБм. Определить относительный уровень сигнала в этой точке канала (тракта).
2. Динамический диапазон первичного сигнала, физический смысл величин, входящих в формулу для определения динамического диапазона.
3. Пик-фактор первичного сигнала, физический смысл величин, входящих в формулу

- для его определения.
4. Оценка количества (объема) информации, переносимой первичным сигналом.
  5. Что такое канал передачи? Его структурная схема и требования к основным элементам.
  6. Канал передачи как четырехполюсник. Перечислите основные параметры и характеристики канала и поясните их физическую сущность.
  7. Остаточное затухание канала передачи, его оценка и влияние на качество передачи.
  8. Эффективно-передаваемая полоса частот канала, ее влияние на качество передачи и оценка.
  9. Изобразите схему измерения остаточного затухания канала тональной частоты.
  10. Изобразите схему измерения частотной характеристики канала тональной частоты. Влияние частотной характеристики канала на качество передачи.
  11. Фазочастотная характеристика канала и частотная характеристика группового времени прохождения (замедления), их взаимосвязь и влияние на качество передачи сигналов.
  12. Линейные искажения, причины их возникновения и способы оценки Классификация линейных искажений.
  13. Изобразите схемы организации двусторонних каналов передачи двухпроводного однополосного, четырехпроводного одноолосного и двухпроводного двухполосного.
  14. Назначение развязывающих устройств при организации двусторонних каналов, требования к ним и их классификация.
  15. Поясните физическую сущность балансного затухания трансформаторной дифференциальной системы.
  16. Поясните физическую сущность таких понятий, как запас устойчивости и устойчивость.
  17. Причины возникновения искажений от обратной связи в одиночной замкнутой системе, их оценка и способы снижения.
  18. Электрическое эхо, механизм его возникновения и способы снижения его мешающего влияния.
  19. Заданы два генератора с внутренними сопротивлениями 300 Ом и 600 Ом. Необходимо обеспечить их независимую работу на общую нагрузку 150 Ом с помощью трансформаторной дифсистемы (ТДС). Рассчитать коэффициенты трансформации и неравноплечности дифференциального трансформатора ТДС.
  20. Определить устойчивость двустороннего усилителя однополосной двухпроводной системы связи, если волновые сопротивления линий 200 Ом и 192 Ом, величина балансного сопротивления ТДС 197 Ом, затухание прилегающих к усилителю усилительных участков принять равным 28 дБ и 26 дБ.
  21. Сущность частотного разделения каналов при построении многоканальных систем передачи.
  22. Достоинства и недостатки амплитудной модуляции по сравнению с частотной и фазовой.
  23. Способы передачи амплитудно-модулированных (АМ) сигналов.
  24. Структурная схема способа передачи двух боковых полос и несущей. Форма сигналов в различных точках схемы.
  25. Структурная схема способа передачи двух боковых полос без несущей. Основные проблемы. Форма сигналов в различных точках схемы.
  26. Структурная схема способа передачи одной боковой полосы (ОБП). Основные проблемы. Форма сигналов в различных точках схемы.
  27. Структурная схема способа передачи одной боковой полосы частот с частичным давлением другой. Основные проблемы. Форма сигналов в различных точках схемы.

Область применения данного способа передачи АМ сигналов. Дать обоснование целесообразности применения способа передачи ОБП для построения систем передачи с частотным разделением каналов (СП с ЧРК).

28. Изобразите структурную схему трехканальной СП с ЧРК на основе амплитудной модуляции с ОБП, если несущая частота первого канала равна 12 кГц, второго канала – 16 кГц и третьего канала - 20 кГц. Полоса частот первичного (модулирующего) сигнала равна 0,3...3,4 кГц.
29. Изобразите структурную схему трехканальной СП с ЧРК на основе амплитудной модуляции с передачей двух боковых и несущих. Определить значения несущих частот для каждого канала и значение верхней граничной частоты группового сигнала , если значение нижней граничной частоты группового сигнала равно 60 кГц. Полоса частот первичного сигнала равна 0,3...3,4 кГц.
30. На вход второго канала трехканальной СП с ЧРК (задача 31) подан измерительный сигнал с частотой 800 Гц. Указать значения этой частоты в различных точках структурной схемы трехканальной СП с ЧРК.
31. Назовите основные части волоконно-оптической линии передачи.
32. Назовите основные преимущества оптического волокна. Приведите примеры каждого из них.
33. Где скорость света больше: в воздухе или в стекле?
34. Найти расстояние, на котором мощность оптического излучения уменьшится в 10 раз при распространении в волокнах, имеющих следующие коэффициенты затухания: а) 2000 дБ/км; б) 20 дБ/км; в) 0,2 дБ/км.
35. Дайте определение френелевскому отражению.
36. Классификация диапазона радиочастот.
37. Укажите основные признаки классификации радиосистем передачи
38. Физическая сущность дифракции и интерференции радиоволн
39. Атмосфера Земли и ее основные слои.
40. Особенности распространения ультракоротких волн.
41. Высота расположения передающей антенны телекоммуникационного центра равна 110 м, расстояние до пункта приема телевизионного сигнала равна 250 км. Определить необходимую высоту установки приемной телевизионной антенны.
42. Назовите основные параметры и характеристики антенн и поясните их физическую сущность.
43. Спектральный состав АИМ-сигнала и способ его демодуляции.
44. Структурные схемы приемников ШИМ- и ФИМ-сигналов.
45. Причины возникновения переходных помех 1-го рода и пути их устранения.
46. Причины возникновения переходных помех 2-го рода и пути их устранения.

### **3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - экзамен.

#### **Типовые вопросы для промежуточной аттестации - экзамену, проводимому по окончании 6 семестра**

1. Понятие о ТКС. Классификация ТКС.
2. Характеристики первичных сигналов электросвязи.
3. Телефонные сигналы и сигналы звукового вещания. Их характеристики.
4. Факсимильные сигналы. Телевизионные сигналы. Их характеристики.
5. Сигналы передачи данных. Их характеристики.

6. Характеристики каналов передачи. Канал передачи как четырехполюсник.
7. Типовые каналы передачи. Их характеристики.
8. Построение двухсторонних каналов. Развязывающие устройства и их свойства,
9. Трансформаторная дифференциальная система и ее характеристики.
10. Устойчивость двухстороннего канала. Искажение от обратной связи.
11. Явление электрического эха и меры борьбы с ним.
12. Многоканальные системы передачи. Методы разделения канальных сигналов. Межканальные помехи.
13. Принцип построения систем передачи с ЧРК. Условия разделимости канальных сигналов.
14. Амплитудная модуляция, ее свойства. Формирование и прием АМ-колебаний.
15. Однополосная модуляция, ее свойства. Формирование и прием ОМ-колебаний.
16. МСП с частотным разделением каналов на основе ОМ с многократным преобразованием частоты.
17. Искажение сигналов в трактах с ЧРК. Переходные помехи.
18. Проводные и кабельные линии связи.
19. Волоконно-оптические кабели.
20. Физическая среда передачи – открытое пространство. Свойство радиоволн различных диапазонов частот.
21. Использование радиоволн различных диапазонов для построения радиоканалов.
22. Спектральное разделение каналов. Нелинейные явления в ВОЛС.
23. Принцип построения МСП с временным разделением сигналов. Методы формирования канальных сигналов.
24. Амплитудно-импульсная модуляция и ее свойства. Оценка помехоустойчивости АИМ. Сравнение АИМ с ШИМ и ФИМ.
25. Переходные помехи в МСП с ВРК.

### **Структурные схемы.**

1. Обобщенная структурная схема ТКС.
2. Структурная схема формирования и приема факсимильного сигнала.
3. Структурная схема формирования и приема телевизионного сигнала.
4. Мостовая схема развязывающего устройства.
5. Трансформаторная схема дифференциальной системы.
6. Структурная схема двухстороннего канала тональной частоты и уровни сигналов в точках схемы.
7. Схема включения эхозаградителей в двухсторонний канал тональной частоты.
8. Структурная схема МСП с линейным разделением каналов.
9. Структурная схема системы передачи с ЧРК.
10. Схема амплитудного модулятора на диоде.
11. Структурная схема приема АМ-сигнала
12. Структурная схема приема и демодуляции ОМ-сигнала.
13. Структурная схема системы передачи с ВРК.
14. Структурная схема приема и демодуляции АИМ-сигнала.
15. Структурная схема приема и демодуляции ШИМ -сигналов.
16. Структурная схема приема и демодуляции ФИМ-сигналов.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» находится на кафедре «ФТОС».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИЯЭиТФ

Легчанов М.А.  
“ ” 2025 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
**Б1.В.ОД. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей**  
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность: Оптические системы и сети связи

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Курс 3

Семестр 6

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

Разработчик (и): Белов Ю.Г., д.т.н., профессор

«\_\_» 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ФТОС

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ФТОС \_\_\_\_\_ «\_\_» 202\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» 202\_\_ г.