

**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 ИЯЭиТФ:**

\_\_\_\_\_ Хробостов А.Е.

«10 » июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.6 Сети связи и системы коммутации**

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: 2021

Выпускающая кафедра: Физика и техника оптической связи (ФТОС)

Кафедра разработчик: Электроника и сети ЭВМ (ЭСВМ)

Объем дисциплины: 144/4

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Разработчик: Зуев А.Б., доцент

**Нижний Новгород 2021**

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.02 утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 19.09.2017 № 930 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ  
протокол от 15.06.2021 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 02.06.2021 № 12

И.о. зав. кафедрой д.т.н, доцент Бабанов Н.Ю. подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института УМС ИРИТ, Протокол от 10.06.21 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ 11.03.02-0-25

Заведующая отделом комплектования НТБ Кабанина Н.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	4
1.1. Цель освоения дисциплины .....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	4
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	4
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	12
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	12
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	13
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	17
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	20
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда .....	20
6.2. Справочно-библиографическая литература .....	22
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	21
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	21
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	22
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	22
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	22
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	22
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	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 .....	25
10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях .....	25
10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающегося ....	26
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ .....</b>	26
11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ .....	26
11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена...	27
11.3. Типовые задания для текущего контроля .....	27
11.4. Типовые задания для курсовой работы .....	27
<b>ЛИСТ АКТУАЛЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	28

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

### **1.1. Целями освоения дисциплины являются:**

- Изучение различных методов коммутации таких как, аналоговая, цифровая, коммутация пакетов.
- Изучение аппаратных и программных средства современных систем коммутации.
- Формирование компетенций в области цифровой коммутации и IP-телефонии;

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

- Основной задачей дисциплины является формирование фундамента специальных знаний в области систем коммутации.
- освоение теоретических материалов и их практическое применение в современных системах коммутации;
- формирование навыков и компетенций по применению дисциплины «Сети связи и системы коммутации» на производстве.

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

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.6 «Сети связи и системы коммутации» включена в обязательной перечень дисциплин вариативной части образовательной программы в зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина «Сети связи и системы коммутации» базируется на курсе «Схемотехника телекоммуникационных устройств». Студент должен обладать знаниями спектрального анализа, иметь навыки работы с компьютером.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Сети связи и системы коммутации», необходимы при изучении дисциплин «Оптические цифровые телекоммуникационные системы», «Электропитание устройств систем телекоммуникаций» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на углубление уровня освоения компетенций в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи:

ПКС-3 Способен проектировать и модернизировать отдельные устройства и блоки инфокоммуникационных систем;

ПКС-4 Способен составлять описания принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых технических решений;

ПКС-5 Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

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
<b>ПКС-3</b>								
<i>Сети связи и системы коммутации</i>								
<i>Схемотехника телекоммуникационных устройств</i>								
<i>Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС</i>								
<i>Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства</i>								
<i>Фотоника</i>								
<i>Антенны</i>								
<i>Техника СВЧ</i>								
<i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
<b>ПКС-4</b>								
<i>Сети связи и системы коммутации</i>								
<i>Электропитание устройств систем телекоммуникаций</i>								
<i>Оптические направляющие среды</i>								
<i>Оптические цифровые телекоммуникационные системы</i>								
<i>Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС</i>								
<i>Антенны</i>								
<i>Техника СВЧ</i>								
<i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
<b>ПКС-5</b>								
<i>Сети связи и системы коммутации</i>								
<i>Схемотехника телекоммуникационных устройств</i>								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Передающие устройства СВЧ-диапазона</i>								
<i>Приемные устройства СВЧ-диапазона</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

### 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*
ПКС-3. Способен проектировать и модернизировать отдельные устройства и блоки инфокоммуникационных систем	ИПКС-3.1. Ориентируется в тенденциях развития современных устройств и блоков инфокоммуникационных систем  ИПКС-3.2. Проектирует и модернизирует отдельные устройства и блоки инфокоммуникационных систем  ИПКС-3.3. Оценивает характеристики спроектированных устройств и блоков инфокоммуникационных систем	<b>Знать:</b> - принципы работы и предназначение коммутационных устройств (ИПКС-3.2); - основы сетевых технологий проводных систем связи (ИПКС-3.1); - основы сетевых технологий пакетной передачи сообщений (ИПКС-3.1).  <b>Уметь:</b> - производить мониторинг состояния маршрутизаторов и коммутационного оборудования (ИПКС-3.3); - пользоваться базами данных коммутирующего устройства (ИПКС-3.2); - производить конфигурирование коммутационной платформы (ИПКС-3.2); - осуществлять мониторинг, контроль и администрирование оборудования коммутационной подсистемы (ИПКС-3.3); - управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика (ИПКС-3.2).  <b>Владеть:</b> - инструментальными измерениями параметров коммутационной подсистемы (ИПКС-3.3).	06.018 B/01.6	<b>Трудовые знания:</b> - методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи; - средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи.  <b>Трудовые знания:</b> - средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи.  <b>Трудовые действия:</b> - рассмотрение претензий к качеству работы закрепленного оборудования, устранение причин выявленных недостатков.
ПКС-4 Способен составлять описания принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с	ИПКС-4.1. Формулирует принципы действия проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи  ИПКС-4.3. Обосновывает	<b>Знать:</b> - принципы построения и работы сетей связи и обеспечения качества передачи (ИПКС-4.1).  <b>Уметь:</b> - готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи (ИПКС-4.3).	06.018 B/01.6	<b>Трудовые знания:</b> - методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи.  <b>Трудовые действия:</b> - обеспечение соответствия

обоснованием принятых технических решений	принятые технические решения при выборе той или иной структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и работы сетей связи и обеспечения качества передачи (ИПКС-4.3).</li> </ul>		технических параметров оборудования и каналов передачи; установленным эксплуатационно-техническим нормам.
ПКС-5. Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий	ИПКС-5.2. Применяет передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о необходимости планового контроля качественных показателей коммутационной платформы (ИПКС-5.2).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика посредством программного обеспечения коммутационной подсистемы (ИПКС-5.2).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специализированными программными средствами управления сетями связи посредством встроенных баз данных (ИПКС-5.2).</li> </ul>	06.018 B/01.6	<p><b>Трудовые действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечения соответствия технических параметров оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам.</li> </ul> <p><b>Трудовые знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программное обеспечение оборудования.</li> </ul>

## 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	В т.ч. по семестрам
		7 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
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.)		
Подготовка к экзамену (контроль)		

## 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 (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																
<b>ПКС-3</b> ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3	<b>Раздел 1. Аналоговые абонентские устройства и системы коммутации</b>															
	Тема 1.1. Основы телефонии.	1														
	Тема 1.2. Импульсный набор номера	2		4												
	<b>Лабораторная работа №1</b> Телефон с импульсным набором номера.		5		12	Подготовка к лабораторным работам [6.2.1]	Компьютерная симуляция									
	Тема 1.3. Тональный набор номера	2		4	4	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]		Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.								
	<b>Лабораторная работа №2</b> Генерирование и детектирование сигналов DTMF		4		12	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1]	Компьютерная симуляция									
	Тема 1.4. Автоматическое определение номера вызывающего абонента.	2		4	4	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]		Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.								
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>				32											

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	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								
	<b>Итого по 1 разделу</b>	7	9	12	32							
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3	<b>Раздел 2. Цифровые системы коммутации</b>											
	Тема 2.1. Основы цифровой коммутации	1		4		Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]						
	Тема 2.2. Услуги ДВО цифровых АТС.	1		4		Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]			Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.			
	Тема 2.3. Цифровой телефон	1		4	4	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]						
	Тема 2.4 Соединительные линии	2		4	4	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]						
	Лабораторная работа №3 Соединительные линии Е&М		4		12	Подготовка к лабораторным работам [6.1.1]			Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте.			
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				20							
	<b>Итого по 2 разделу</b>	5	4	16	20							
	<b>Раздел 3. IP-телефония</b>											
	Тема 3.1. Основы IP-телефонии. Методы передачи голоса по IP сети. VoIP кодеки.	1		2	4	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1]						
	Тема 3.2. Протокол SIP	2		4	4	Подготовка к практическим занятиям						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	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-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3	Тема 3.3. Софт-телефон	1				[6.2.1]					
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.3	Лабораторная работа №4 Программный телефон		4		12	Подготовка к лабораторным работам [6.1.2]	Программа проверки знаний				
ПКС-5 ИПКС-5.2	Тема 3.4. VoIP-шлюзы	1									
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				20						
	Итого по 3 разделу	5	4	6	20						
	Курсовой проект (КП)										
	Итого за 7 семестр	17	17	34	72						
	ИТОГО по дисциплине	17	17	34	72						

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

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

- 1) Тестовые вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся, приведены в методических указаниях к лабораторным работам.
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета в 7 семестре является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Электроника и сети ЭВМ».

### **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

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

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» / «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-3. Способен проектировать и модернизировать отдельные устройства и блоки инфокоммуникационных систем	ИПКС-3.1. Ориентируется в тенденциях развития современных устройств и блоков инфокоммуникационных систем ИПКС-3.2. Проектирует и модернизирует отдельные устройства и блоки инфокоммуникационных систем ИПКС-3.3. Оценивает характеристики спроектированных устройств и блоков инфокоммуникационных систем	Не имеет навыков оценки характеристик спроектированных устройств и блоков инфокоммуникационных систем	Имеет начальные навыки оценки характеристик спроектированных устройств и блоков инфокоммуникационных систем	Имеет навыки оценки характеристик спроектированных устройств и блоков инфокоммуникационных систем	Имеет устойчивые навыки оценки характеристик спроектированных устройств и блоков инфокоммуникационных систем
ПКС-4. Способен составлять описания принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых технических решений	ИПКС-4.1. Формулирует принципы действия проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи ИПКС-4.3. Обосновывает принятые технические решения при выборе той или иной структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи	Не способен осуществлять обоснование принятых технических решений при выборе той или иной структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи.	Способен в ограниченных рамках осуществлять обоснование принятых технических решений при выборе той или иной структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи.	Способен осуществлять обоснование принятых технических решений при выборе той или иной структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи, но под наблюдением.	Способен самостоятельно осуществлять обоснование принятых технических решений при выборе той или иной структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи.
ПКС-5.	ИПКС-5.2. Применяет	Не владеет навыками	Владеет навыками	Владеет навыками	Способен самостоятельно

<p>Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий</p>	<p>передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий</p>	<p>разработки эскизных, технических и рабочих проектов сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования.</p>	<p>разработки эскизных, технических и рабочих проектов сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>разработки эскизных, технических и рабочих проектов сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования, но делает незначительные ошибки.</p>	<p>разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования</p>
---	--	--	---	---	---

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
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, многие учебные задания 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 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).

Студентам рекомендуется пользоваться электронными ресурсами научно-технической библиотеки НГТУ, в частности ресурсами ЭБС: «Лань», «Юрайт», «Консультант студента». Доступ для чтения предоставляется для авторизованных пользователей этих ресурсов. Для этого и преподаватель, и студенты должны пройти регистрацию на этих ресурсах.

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1.	Беллами Дж.К.	Цифровая телефония	М. : Эко-Трендз, 2004	Книга. Печат.изд.	5
6.1.2.	И. В. Баскаков, А. В. Пролетарский, Р. А. Федотов, С.А. Мельников	IP-телефония в компьютерных сетях	М. : ИНТУИТ, 2016	Учебное пособие Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная	ЭБС «Лань»

				система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100611">https://e.lanbook.com/book/100611</a> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
--	--	--	--	--	--

## 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	А. А. Бизяев, К. А. Куратов	Сети связи и системы коммутации	Новосибирск НГТУ, 2016	Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118257">https://e.lanbook.com/book/118257</a> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»

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

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

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

6.3.2. Методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Сети связи и системы коммутации».

6.3.3. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Сети связи и системы коммутации».

6.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Сети связи и системы коммутации».

## 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 Znaniум.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. Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>.
11. Расчет полосы пропускания для VoIP разговоров <https://planetcalc.ru/3144/>

## **7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
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>
4	КонсультантПлюс Справочная правовая система.	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.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 РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
<b>2</b>	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
<b>3</b>	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
<b>4</b>	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
<b>5</b>	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
<b>6</b>	Информационно-справочная система «Техсперт»	доступ из локальной сети

## **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 связи и системы коммутации».

**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 организации:

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

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

Ауд. 5405 – для проведения лабораторных работ. Оснащена необходимым оборудованием и программным обеспечением, проектор с экраном.

## **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 связи и системы коммутации», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий 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 и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, 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 зачета с оценкой (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. Студентам рекомендуется вести конспектирование учебного 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 связи и системы коммутации». В них приведены названия лабораторных работ, методические указания и индивидуальные задания для выполнения. К каждой лабораторной работе приведен перечень контрольных вопросов, выносимых на защиту отчета и список необходимых материалов в отчете

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 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.

### **10.5. 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 в специализированных аудиториях (5405) для самостоятельной работы. 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 «ЭСВМ».

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

**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;
- проверка выполнение контрольных работ на практических занятиях;
- зачет.

### **11.1. 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 № 2**

1. В чем преимущество DTMF (тонального) набора перед импульсным?
2. Каковы требования к детекторам сигналов DTMF?
3. Изобразите времячастотный спектр DTMF набора Вашего номера телефона.
4. Для чего в DTMF-набор вводится "твист"?

## **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4**

1. Объяснить принцип работы IP-телефонии.
2. Команды и сообщения SIP.
3. Сравнение кодеков IP-телефонии.
4. Какими способами передается DTMF в IP-телефонии?

### **11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета.**

#### **11.2.1. Вопросы к зачету, проводимому по окончании 7 семестра**

1. Какова длительность и назначение сигнала Hook-Flash?
2. Можно ли реализовать дополнительные виды обслуживания с помощью телефона с импульсным набором?
3. Сколько проводов используется в двухпроводной линии E&M и четырехпроводной линии E&M?
4. Позвонить с программного телефона на другой программный телефон.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИРИТ

\_\_\_\_\_Мякиньков А.В.\_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_ ” 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**« Б1.В.ОД.16 Сети связи и системы коммутации »**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность: Сети связи и системы коммутации

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс: 4

Семестр: 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

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

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): Зуев А.Б. доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« \_\_\_\_ » 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСВМ

\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ »  
\_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Бабанов Н.Ю.\_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ФТОС \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_