

**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)**

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор института:  
\_\_\_\_\_  
Мякиньков А.В.  
подпись  
ФИО  
«22 апреля» 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.16 «Инфокоммуникационные системы и сети»**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **09.03.02 «Инфокоммуникационные системы и технологии».**  
(код и направление подготовки, специальности)

Направленность (профиль): " **Информационно-телекоммуникационные системы и сети "**  
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ЭСВМ  
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ЭСВМ  
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 144/4 з.е.  
часов/з.е

Промежуточная аттестация 5 семестр – экзамен  
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Сухоребров В.Г., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

**НИЖНИЙ НОВГОРОД**

**2025 год**

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 «Инфокоммуникационные системы и технологии» от 19.09.2017 № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 19.12.2024 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 13.03.2024 № 2

Зав. кафедрой *д.т.н, профессор, Бабанов Н.Ю.* \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ, где реализуется данная программа

Протокол от 22.04.2025 « 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № \_\_\_\_\_

Начальник МО \_\_\_\_\_ Севрюкова Е.Г.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	257
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	267
10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	289
11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	30
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение принципов, методов, способов и технологий построения и функционирования инфокоммуникационных систем и сетей различного назначения

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): возможности применения и эксплуатации инфокоммуникационных сетей и систем связи (ИКСС) различного назначения на предприятиях всех форм собственности с использованием самых современных достижений науки и техники в этой области.

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

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.16 «Инфокоммуникационные системы и сети»

включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» являются Физические основы информационно-телекоммуникационных систем; Теория информации, данные, знания; Архитектура информационных систем,

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Корпоративные информационные системы, Теория телетрафика и основы автоматической коммутации, Построение систем и сетей подвижной радиосвязи. Особенностью дисциплины является использования стендов для выполнения лабораторных работ

Рабочая программа дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» 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 (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности):

- а) универсальных (УК):
- б) общепрофессиональных (ОПК):
- в) профессиональных (ПК):

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования компетенции</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОПК-3</b>					*			
Инфокоммуникационные системы и сети					*			
Управление ИТ-проектами					*			
Методы и средства проектирования информационных систем и технологий					*			
Технологии программирования						*		
Администрирование информационных систем					*			
Методы и средства защиты информации						*		
Управление данными						*		
Базы данных							*	
<b>ОПК-7</b>								
Инфокоммуникационные системы и сети						*		
Администрирование информационных систем					*			
Архитектура информационных систем						*		
Управление ИТ-проектами						*		
Методы и средства проектирования информационных систем и технологий						*		
Технологии программирования							*	
Администрирование информационных систем						*		
Методы и средства защиты информации							*	
Управление данными							*	
Базы данных								*

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2

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 (дескрипторы)	<b>Оценочные средства</b>	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	ИОПК-3.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных систем и сетей	Знать: -организацию, принципы построения и функционирования сетей электросвязи, -основные типы сигнализации, применяемые на сетях электросвязи; -основы построения систем передачи  Уметь: -строить компьютерные сети различной физической и логической топологии  Владеть: -широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области инфокоммуникационных систем.	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного экзамена: билеты

информационной безопасности		сигналов электросвязи и уплотнения физических линий связи.				
ОПК-7. -Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1- Применяет основные технологии и инструментальные программы для программно-аппаратные средства реализации инфокоммуникационных систем		Уметь: -вести расчет нагрузок возникающих в системах связи исходя из структурного состава абонентов; рассчитывать величины потерь вызовов на различных участках сети связи		Вопросы для письменного опроса из аттестации лаб. работ	Вопросы для устного экзамена: билеты

В рамках дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» частично формируются трудовые знания в области архитектуры, устройства и функционирования инфокоммуникационных сетей и систем в рамках трудовой функции С/11.6 «Выявление требований к ИС» профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам»

## 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 семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины<sup>1</sup> по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
	Очная	№ 5
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием компьютерных презентаций
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<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.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) <sup>2</sup>	.	.
текущий контроль, консультации по дисциплине <sup>3</sup>	6	6
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
реферат/эссе (подготовка) <sup>4</sup>		
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.)	34	34
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

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

<sup>1</sup> Шаблон таблицы для двух семестровой дисциплины. : -/- соответственно для очной, заочной форм обучения

<sup>2</sup> При наличии в учебном плане. Для ППС: 3ч. на КП; 2ч. на К.Р., - на каждого студента

<sup>3</sup> Консультации 4 часа на группу (на дисциплину)

<sup>4</sup> Реферат/эссе, РГР, контрольная работа указываются при наличии в учебном плане

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

*В подразделе приводится тематический план, детализируется расширенное содержание дисциплины по разделам и темам.. Если дисциплина более одного семестра, то изучаемые разделы должны быть разбиты по семестрам (по модулям обучения). Содержание дисциплины должно определяться целью курса. Структурировано по разделам, темам и рассматриваемым вопросам.*

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 <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
<b>5 семестр</b>													
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	<b>Раздел 1. Основные понятия об инфокоммуникационных системах, сетях, службах и услугах</b>	<b>Тема 1.1.</b> Информация, сообщения, сигналы. Способы передачи сообщений. Исторические аспекты построения инфокоммуникационных	1	-	1								

<sup>5</sup> указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, например, 1.2 стр 56-72

<sup>6</sup> Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п

<sup>7</sup> приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел \_\_\_\_\_ )

<sup>8</sup> при наличии, приводятся наименование разработанного Электронного курса в рамках раздела (разделов), прошедшего экспертизу (трудоемкость в часах)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.. ИОПК-3.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных систем и сетей	сетей и систем.												
	<b>Тема 1.2.</b> Архитектура и топология сетей связи, первичные электрические сигналы и их характеристики.	1			1								
	<b>Тема 1.3.</b> Методы коммутации в сетях связи: коммутация каналов, сообщений и пакетов; принципы построения систем коммутации; элементы теории телетрафика.	1			1								
	<b>Тема 1.4.</b> Телекоммуникационные услуги и службы, основные понятия о качестве обслуживания. Основные требования к построению инфокоммуникационных сетей.	1			2								
	<b>Практическое занятие №1</b>												
	<b>Темы 1. 2, 1.3.</b> Цифровизация и модуляция сигналов, характеристики каналов передачи, скорость передачи сигналов.			2									
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>				5	-изучение рекомендованной литературы; -составление конспекта; -подготовка к обсуждению; - выполнение заданий по теме							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
					практических работ								
	контрольная работа				1								
	Итого по 1 разделу	<b>12</b>											
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.. ИОПК-3.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных	<b>Раздел 2. Фиксированные телефонные сети</b>												
	Тема 2.1 Топология автоматически коммутируемых телефонных сетей, основные структурные схемы сетей. Иерархия телефонных сетей и основные принципы их объединения. Нумерация в телефонных сетях общего пользования.	2			1								
	Тема 2.2. Техника коммутации каналов. Методы пространственной, временной коммутации. Цифровые системы коммутации.	2			2								
	Тема 2.3. Принципы и методы сигнализации в телефонных сетях. Компоненты сети ОКС-7.	2			3								
	<b>Практическое занятие №2</b>												
	Темы 2.1., 2.2., 2.3. Структурные схемы телефонных сетей. Нумерация и сигнализация в телефонных сетях общего пользования. Оценка трафика.			2									
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				6	-изучение рекомендованной литературы;							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
систем и сетей					-составление конспекта; -подготовка к тестированию; -выполнение заданий по теме практических работ								
	контрольная работа				1								
	Итого по 2 разделу	15											
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.. ИОПК-3.2. Решает стандартные задачи	<b>Раздел 3. Линии и каналы связи</b>												
	Тема 3.1. Классификация каналов и линий в сетях связи. Типовые каналы передачи, организация двусторонних каналов, особенности передачи информации по двусторонним каналам, развязывающие устройства, основные характеристики каналов	1			1								
	Тема 3.2. Проводные линии связи. Витая пара. Коаксиальный кабель. Оптоволоконные линии связи. Аналоговые и цифровые абонентские линии. Многоканальные системы с частотным разделением каналов (ЧРК) и временным разделением каналов (ВРК)	1			2								
	Тема 3.3. Цифровые системы	2			4								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных систем и сетей	передачи. Системы связи плазмохронной и синхронной цифровой иерархии (PDH и SDH). Построение SDH сетей с использованием ВОЛС. Особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи												
<b>Практическое занятие №3</b>													
	Темы 3.1, 3.2, 3.3. Принципы построения многоканальных линий передачи. Системы PDH и SDH.			2									
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>				7	-составление конспекта; -изучение литературы; - выполнение заданий по теме практических работ;							
	<b>контрольная работа</b>				1								
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>14</b>											

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем ИОПК-7.1- Применяет основные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства реализации инфокоммуникационных систем	<b>Раздел 4. Основы сетей передачи данных</b>												
	<b>Тема 4.1.</b> Эволюция компьютерных сетей. Архитектура и стандартизация сетей передачи данных. Сетевые характеристики. Основные принципы построения и работы локальных сетей. Структуризация локальных сетей, виртуальные локальные сети.	1			1								
	<b>Тема 4.2.</b> Технологии Ethernet, Token Ring, FDDI. Основные устройства, применяемые в локальных сетях: концентраторы, мосты, маршрутизаторы, коммутаторы - их основные характеристики. Методы обеспечения качества обслуживания.	1			2								
	<b>Тема 4.3.</b> Многоуровневый подход при решении задач передачи пакетных данных. Основные свойства уровней модели ВОС. Технология и методы передачи цифровых данных на физическом уровне.	1			2								
	<b>Тема 4.4.</b> Методы передачи данных на канальном уровне. Методы обнаружения и коррекции ошибок при передаче данных. Особенности протоколов канального уровня.	1			2								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
<b>Практическое занятие №4</b>													
	Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Многоуровневая модель взаимодействия открытых систем OSI и ее использование в компьютерных сетях различного назначения.			2									
<b>Практическое занятие №5</b>													
	Темы 4.1, 4.2. Технологии локальных сетей Ethernet и Token Ring. Форматы пакетов. MAC – адресация.			2									
<b>Лабораторная работа № 1</b> <b>Темы 5.1, 5.2. «Стек протоколов модели OSI»</b>													
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:		4			7	- чтение литературы; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта; - подготовка к лаб. работе						
	контрольная работа				1								
	Итого по 4 разделу	<b>20</b>											
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и	<b>Раздел 5. Сеть Интернет</b>												
	Тема 5.1. Адресация в сетях IP. Принципы работы IP-сетей. Базовые	2			2								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем ИОПК-7.1- Применяет основные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства реализации инфокоммуникационных систем	протоколы TCP/IP												
	<b>Тема 5.2.</b> Протоколы межсетевого взаимодействия TCP/IP. Маршрутизация в сетях TCP/IP.	2			3								
	<b>Тема 5.3.</b> Трансляция сетевых адресов и портов. Функции маршрутизаторов. Модели качества обслуживания IntServ и DiffServ.	2			2								
<b>Практическое занятие № 6</b>													
	<b>Темы 5.1.</b> IP – адресация. Форматы адресов. Процедуры передачи информации в IP-сети			2									
<b>Практическое занятие № 7</b>													
	<b>Темы 5.1, 5.2, 5.3.</b> Формирование маршрутных таблиц роутеров по алгоритмам DVA и LSA. Алгоритм Дейкстры. Формирование IP-адресов по технологии CIDR и NAT.			2									
	<b>Лабораторная работа № 2</b> <b>Темы 5.1, 5.2.</b> «Стек протоколов TCP/IP»		4										
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:</b>				7	- чтение литературы; - подготовка к индивидуальным практическим работам и выполнение заданий							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
Применяет основные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства реализации инфокоммуникационных систем					по теме практических работ; самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), Подготовка к лаб. работе								
	контрольная работа				1								
	Итого по 5 разделу	23											
<b>Раздел 6. Технологии глобальных и мультисервисных сетей</b>													
<b>Тема 6.1.</b> Сети доступа и транспортные сети. Узкополосные и широкополосные сети интегрального обслуживания. Технология ISDN.		2			2								
<b>Тема 6.2.</b> Сети X.25, Frame Relay, ATM, MPLS. Основные принципы, адресация, стеки протоколов.		2			2								
<b>Тема 6.3.</b> Технология IP в глобальных сетях. Методы и схемы удаленного доступа. Принципы функционирования мультисервисных сетей.		2			3								
<b>Практическое занятие № 8</b>													
Темы 6.1, 6.2, 6.3. Организация подключения к сети ISDN по интерфейсам BRI и PRI.				2									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Формирование таблиц коммутации для продвижения пакетов по сетям ATM и MPLS. Оценка пропускной способности модемного подключения к сети Интернет для различных методов модуляции.												
	<b>Лабораторная работа № 3</b> Темы 6.1, 6.2, 6.3. «Анализ сетевого трафика»		5										
	<b>Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:</b>				7	- чтение литературы; - подготовка к индивидуальным практическим работам и выполнение заданий по теме практических работ; - самостоятельное Подготовка к лаб. работе							
	<b>контрольная работа</b>				1								
	<b>Итого по 6 разделу</b>	<b>21</b>											
	<b>Раздел 7. Беспроводные и оптические сети.</b>												
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и	Тема 7.1. Технологии беспроводных сетей. Сети сотовой подвижной связи. Поколения сотовой связи. Стандарт GSM: архитектура, организация каналов, формирование кадра,	2			2								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС <sup>5</sup>	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>6</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>7</sup> (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>8</sup> (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности..  ИОПК-3.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных систем и сетей	обработка речевого трафика.												
	<b>Тема 7.2.</b> Беспроводные локальные сети Wi-Fi, Bluetooth. Спутниковая связь. Волоконно-оптическая связь.	2			2								
	<b>Практическое занятие № 9</b>												
	Темы 7.2 Передача данных в сети Wi-Fi. Режимы работы. Структура каналов.			1									
	<b>Лабораторная работа № 4</b> Темы 7.2. «Пассивные оптические сети связи (PON)»		4										
	<b>Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:</b>			4	- чтение литературы; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта; - подготовка к тестированию								
	<b>контрольная работа</b>			1									
	<b>Итого по 7 разделу</b>	<b>14</b>											
	<b>Подготовка к экзамену</b>				<b>27</b>								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>43</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>43</b>								

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекционные занятия		Практические занятия		Лабораторные работы (не предусмотрены)		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Основные понятия об инфокоммуникационных системах, сетях, службах и услугах	ОПК-3	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Анализ передачи блока пакетных данных по составному каналу»			Выполнение тестов или контрольных заданий	Тесты
2	Фиксированные телефонные сети	ОПК-3	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Расчет числа коммутационных точек в многоступенчатом коммутаторе с пространственным разделением»			Выполнение тестов или контрольных заданий	Тесты
3	Линии и каналы связи	ОПК-3	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Кодирование потока бит различными видами линейных кодов»			Выполнение тестов или контрольных заданий	Тесты
4	Основы сетей передачи данных	ОПК-7	Участие в групповых обсуждениях;	Перечень вопросов для обсуждения,	Выполнение индивидуальной	Практическая работа «Проектирование	Защита лабораторной	Лабораторная работа «Стек	Выполнение тестов или контрольных	Тесты

			выполнение тестов	тесты	практической работы	структурированной локальной сети для заданных исходных данных»	работы. Ответы на вопросы.	протоколов модели OSI»	заданий	
5	Сеть Интернет	ОПК-7	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Составление маршрутных таблиц для роутеров в составе заданной составной сети по алгоритмам DVA и LSA»	Защита лабораторной работы. Ответы на вопросы.	Лабораторная работа «Стек протоколов TCP/IP»	Выполнение тестов или контрольных заданий	Тесты
6	Технологии глобальных и мультисервисных сетей	ОПК-3	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Проектирование маршрутов с предварительным установлением соединения для сетей ATM и MPLS»	Защита лабораторной работы. Ответы на вопросы.	Лабораторная работа «Анализ сетевого трафика»	Выполнение тестов или контрольных заданий	Тесты
7	Беспроводные и оптические сети.	ПКС-3	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Анализ пропускной способности волоконно-оптических линий связи» »	Защита лабораторной работы. Ответы на вопросы.	Лабораторная работа «Пассивные оптические сети связи (PON)»	Выполнение тестов или контрольных заданий	Тесты

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

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
- 3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)

## **5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

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».

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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
		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
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИОПК-3.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных систем и сетей			.	
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. Применяет основные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства реализации инфокоммуникационных систем				

<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, 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 не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Наименование издания	Количество в библиотеке НГТУ
<b>Основная литература</b>	
1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебник / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 944 с.	9
2. Крухмалев В.В. и др. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов, М.: Горячая линия-Телеком, 2008.	40
3. Величко В.В. Основы инфокоммуникационных технологий : Учеб.пособие / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов ; Под ред.В.П.Шувалова. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 711 с.	1
4. Битнер В.И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей. Учебное пособие. УМО по образ. в обл. телекоммуникаций. М.: Горячая линия-Телеком, 2008	15
5. Технологии коммутации и маршрутизации в локальных компьютерных сетях : Учеб.пособие / Е.В. Смирнова [и др.]; Под общ.ред.А.В.Пролетарского. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2013. - 392 с. Библ. НГТУ: 4 экз.	4
<b>Дополнительная литература</b>	
1. Шишова, Н. А. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: учебное пособие / Н. А. Шишова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 43 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/61512.html">https://www.iprbookshop.ru/61512.html</a> — Режим доступа: для авторизир.

	пользователей
3. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / А. В. Пуговкин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 156 с. — ISBN 978-5-4332-0148-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72156.html">https://www.iprbookshop.ru/72156.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 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 IPR Books [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iprbookshop.ru> - Загл. с экрана.
3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
4. 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.
5. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
		1
1	Национальный открытый институт ИНТУИТ	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/">http://www.intuit.ru/studies/courses/</a>
2	Электронно-библиотечная система IPR Books	<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>
3	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
4	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
5	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
6	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

Таблица 7.1. - Перечень программного обеспечения (на 10.11.21)

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
1	2
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Calculate Linux (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	Libre office 5.2.4.2 (свободное ПО, лицензия Mozilla Public License)
Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Visual Prolog (проприетарное ПО)
Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	MicroCAP (бесплатная студенческая версия)
Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	PascalABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL)
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	FreePascal IDE(свободное ПО, лицензия GNU GPL 2)
Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977, до 08.07.22)	Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728, до 08.07.22)	Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
MatLAB R2008a (лицензия № 527840)	Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Компас 3D-V16 (лицензионное соглашение № К-080298)	Wing IDE (проприетарное ПО)
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)	IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache)
SolidWorks (с/н 9710004412135426), договор №32110779827 от 08.11.21	Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3)
	Mendeley (проприетарное ПО)
	Deductor Studio Academic (бесплатная студенческая версия)

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

В таблице 8 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/>

Таблица 8 - 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>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</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

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**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 9 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	5427 учебная аудитория для	Комплект демонстрационного	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003

	<p>проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28</p>	<p>оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> </ul> <p>Набор учебно-наглядных пособий</p>	<p>от 25.09.14)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензией GNU LGPL);</li> <li>Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).</li> </ul>
	<p><b>5408</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28</p>	<p>• Проектор Accer – 1шт;</p> <p>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт..</p> <p>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензией GNU LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> <li>Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</li> </ul>

## **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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**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<sup>9</sup>**

---

<sup>9</sup>приведены примеры методических указаний. Составитель программы излагает пункты в своей интерпретации

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.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и 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 (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **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**

### **Тестовые вопросы, выносимые на опрос по разделам 1-6**

1. Что такое семантическая и времененная прозрачность сети связи?
2. Какие способы коммутации каналов Вы знаете?
3. Методы коммутации - достоинства и недостатки.
4. Принципы организации многоканальных систем связи - TDM, FDM, CDM.
5. В чем суть технологии группообразования с ЧРК?
6. В чем суть технологии группообразования с ВРК?
7. Каковы основные отличия технологии каналаобразования плезиохронной и синхронной цифровых иерархий?
8. Особенности технологий PDH и SDH
9. Какова скорость передачи одного выделенного канала сигнализации в канале ИКМ-30?
10. Что Вы понимаете под термином «последняя миля» в сетях связи?
11. Сколько, по Вашему мнению, типовых каналов E1 может содержать канал STM-1?
12. Какова иерархия построения междугородной телефонной сети?
13. Какие способы адресации пакетов Вам известны?
14. Что такое разделяемая среда передачи данных? Какие способы доступа к ней существуют? Каким образом ее можно структурировать?
15. Что такая эталонная модель взаимодействия открытых систем?
16. Каковы основные задачи протоколов физического уровня ЭМ ВОС?
17. Каковы основные задачи протоколов канального уровня ЭМ ВОС?
18. Каковы основные задачи протоколов сетевого уровня ЭМ ВОС?
19. Что такое сеть ISDN и каково ее назначение?
20. Каковы принципы IP-телефонии?
21. Модель OSI. Назначение и основные функции физического и канального уровней.
22. Модель OSI. Назначение и основные функции сетевого и транспортного уровней.
23. Структуризация компьютерных сетей. Назначение и методы структуризации.
24. Принцип действия сетей Ethernet и Token Ring.
25. Принцип построения и работы сети Internet.

#### **11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)**

##### **Темы практических работ**

1. Практическая работа «Анализ передачи блока пакетных данных по составному каналу»
2. Практическая работа «Расчет числа коммутационных точек в многоступенчатом коммутаторе с пространственным разделением»
3. Практическая работа «Кодирование потока бит различными видами линейных кодов»
4. Практическая работа «Проектирование структурированной локальной сети для

- заданных исходных данных»
5. Практическая работа «Составление маршрутных таблиц для роутеров в составе заданной составной сети по алгоритмам DVA и LSA»
  6. Практическая работа «Проектирование маршрутов с предварительным установлением соединения для сетей ATM и MPLS»
  7. Практическая работа «Анализ пропускной способности волоконно-оптических линий связи»

### **11.1.2. Типовые задания (вопросы) для лабораторных работ**

#### **Лабораторная работа № 1 «Стек протоколов модели OSI»**

1. Что такое эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI?
2. Что такое уровни, протоколы, интерфейсы в модели OSI?
3. Модель OSI. Каково назначение и основные функции физического уровня?
4. Модель OSI. Каково назначение и основные функции канального уровня?
5. Модель OSI. Каково назначение и основные функции сетевого уровня?
6. Модель OSI. Каково назначение и основные функции транспортного уровня?
7. Модель OSI. Каково назначение и основные функции уровня представления?
8. Что такое сетезависимые и сетенезависимые уровни модели OSI?

#### **Лабораторная работа № 2 «Стек протоколов TCP/IP»**

1. Какие основные протоколы относятся к стеку TCP/IP?
2. Структура IP пакета?
3. IP адрес, маска подсети, форма записи?
4. Физический MAC адрес сетевого устройства?
5. Назначение IP-адреса (статическое, динамическое)?
6. Статический и динамический IP адрес?
7. Принцип работы ARP протокола?
8. Каково назначение транспортного уровня TCP?
9. Каким образом производится адресация передачи данных в IP-сетях?
10. Какие Вы знаете алгоритмы и протоколы маршрутизации в сети Интернет?
11. Как производится маршрутизация в сети TCP/IP с использованием масок?
12. Чем отличается транспортный протокол TCP от протокола UDP?
13. Какие Вам известны протоколы прикладного уровня и каково их назначение?

#### **Лабораторная работа № 3 «Анализ сетевого трафика»**

1. Анализатор пакетов, для чего нужен, где применяется.
2. Принципы работы пакетных снiffeров?
3. Promiscuous mode сетевого адаптера?
4. Фильтры пакетов. Фильтры отображения, фильтры захвата?
5. Основные угрозы в сети связи (Ложный ARP сервер в сети, MAC-spoofing, IP-spoofing и т.д.)?
6. Структура ICMP пакета?
7. Принцип работы SSL протокола?
8. Расшифровка SSL/TLS трафика в Wireshark

#### **Лабораторная работа № 4 «Пассивные оптические сети связи (PON)»**

1. Принцип действия PON?
2. Архитектура сети PON и её компоненты?
3. Принцип работы OLT, ONU/ONT устройств?
4. Реализация услуги КТВ в сети PON?
5. Технологии GPON, GEPOН, TurboGEPOН?
6. Расчет оптического бюджета мощности?
7. Расчет оптического бюджета потерь?
8. Разветвители с произвольным коэффициентом деления?
9. «Точки роста» сети PON?

#### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ОПК-3, ОПК-7):**

14. Структура телефонной сети связи общего пользования.
15. Методы коммутации в сетях связи.
16. Требования к современным сетям и системам связи.
17. Стандартизация в телекоммуникациях. Значение, задачи, современное состояние.
18. Каналы и линии связи. Основные характеристики.
19. Построение автоматически коммутируемых телефонных сетей.
20. Нумерация на телефонных сетях связи общего пользования.
21. Техника коммутации каналов. Принципы построения коммутационных систем.
22. АТС с многоступенными схемами коммутации каналов.
23. Типы сигнализации в телефонных сетях.
24. Система общеканальной сигнализации ОКС-7. Структура сигнальных сообщений.
25. Многоканальные системы передачи с ЧРК. Принципы построения и характеристики.
26. Многоканальные системы передачи с ВРК. Принципы построения и характеристики.
27. Структура линейного сигнала ИКМ-30.
28. Системы связи PDH. Особенности, достоинства и недостатки.
29. Технология SDH. Функциональные модули и топология сетей SDH.
30. Структура линейного сигнала STM-1.
31. Принципы передачи информации в локальных сетях.
32. Топология компьютерных сетей. Методы структуризации.
33. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Уровни, протоколы, интерфейсы.
34. Основные свойства уровней модели ВОС.
35. Методы передачи цифровых данных на физическом уровне.
36. Методы передачи данных на канальном уровне.
37. Методы обнаружения и коррекции ошибок при передаче данных.
38. Принципы построения основных типов локальных сетей.
39. Технологии Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Основные характеристики.
40. Глобальные сети. Обобщенная структура и функции.
41. Сеть Интернет. Принципы построения и маршрутизации.
42. Адресация в IP-сетях.
43. Алгоритмы и протоколы маршрутизации в пакетных сетях
44. Структура, принципы работы и службы сетей ISDN.
45. Подключение к сети Интернет по телефонным линиям.
46. Основные алгоритмы модуляции xDSL.
47. Структура и принципы работы сетей передачи данных X.25.
48. Широкополосные цифровые сети интегрального обслуживания. Современные технологии.

49. Структура высокоскоростных сетей ATM. Основные принципы и идеи асинхронного режима переноса информации.
50. Структура и принципы работы сетей передачи данных Frame Relay.
51. Принципы построения систем сотовой связи.
52. Стандарт GSM. Основные характеристики.
53. Структурная схема аппаратуры стандарта GSM.
54. Беспроводные каналы связи
55. Беспроводные сети связи
56. Волоконно-оптические каналы. Способы организации и характеристики.
57. Основные тенденции развития инфокоммуникаций на современном этапе.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИРИТ

Мякиньков А.В.  
“30” мая 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**Б1.Б.16 «Инфокоммуникационные системы и сети»**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление: **09.03.02 «Инфокоммуникационные системы и технологии».**

Направленность "**Информационно-телекоммуникационные системы и сети**"

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2022, 2023

Курс 3

Семестр 5

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022, 2023 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Сухоребров В.Г., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«30»мая 2023 г.

Зав. кафедрой Бабанов Н.Ю.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ЭСВМ Бабанов Н.Ю. «30» мая 2023г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «  » 2023 г.