

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:
_____ Мякинков А.В.
подпись _____ ФИО
“ 21 ” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.17 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: «Сети связи и системы коммутации».

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

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

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра _____ ЭСВМ
_____ аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик _____ ЭСВМ
_____ аббревиатура кафедры

Объем дисциплины _____ 216 / 6
_____ часов/з.е

Промежуточная аттестация 6 семестр – экзамен
_____ экзамен, зачет с оценкой, зачет

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

НИЖНИЙ НОВГОРОД

2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 19.09.2017 № 930 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.06.2021 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 02.06.2021 № 12

И.о. зав. кафедрой *д.т.н, профессор, Бабанов Н.Ю.* _____
подпись

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

УМС ИРИТ, Протокол от 10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 11.03.02 – С - 39

Начальник МО _____

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	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	29
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30
10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	33
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	36

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): построение, наладка, эксплуатация и модификация инфокоммуникационных сетей и систем связи (ИКСС) различного назначения для предприятий всех форм собственности, в том числе операторов связи, с использованием самых современных достижений науки и техники в этой области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.17 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей 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 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» являются Информационные системы, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Общая теория связи.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Сети связи, Цифровые системы передачи, Сети и системы радиосвязи, Системы сотовой связи

Особенностью дисциплины является необходимость знания основ общей теории связи и информационных систем.

Рабочая программа дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» 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):

ПКС-2. Способен осуществлять мониторинг и контроль работы оборудования транспортных сетей и систем передачи данных, администрирование оборудования коммутационной подсистемы и баз данных;

ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы;

ПКС-4. Способен вести сбор статистики работы сети и ее элементов, ведение отчетности по аварийным ситуациям, соблюдать нормативные документы по эксплуатации объектов связи и законодательство Российской Федерации в области связи. Способен готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи. Способен анализировать статистику основных показателей эффективности сети радиодоступа (включая системы сотовой связи)

ПКС-6. Способен принимать участие в разработке архитектуры транспортных сетей и сетей передачи данных, систем управления сетью. Уметь собирать и анализировать информацию по формированию исходных данных для улучшения качества сети связи и ее элементов.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-2								
Сети связи								*
Архитектура инфокоммуникационных систем							*	
Информационные системы				*				
Электропитание устройств систем телекоммуникаций						*		
Системы коммутации						*		
Сети связи							*	*
Архитектура инфокоммуникационных систем							*	
ПКС-3								
Технологии разработки программных продуктов							*	
Сети связи								*
Телетрафик мультисервисных сетей							*	
Системы коммутации							*	*
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей						*		
Объектно-ориентированное программирование					*			
ПКС-6								
Теория статистических решений и обработки экспериментальных данных								*
Телетрафик мультисервисных сетей							*	
Архитектура инфокоммуникационных систем							*	
Информационные системы				*				
Теория статистических решений и обработки экспериментальных 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)			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2. Способен осуществлять мониторинг и контроль работы оборудования транспортных сетей и систем передачи данных, администрирование	ИПКС-2.1- Работает с различными информационным и базами данных ИПКС-2.3 - Осуществляет сбор, анализа и	Знать - Основы сетевых технологий пакетной передачи сообщений и о возможности	Уметь- Осуществлять сбор и анализ статистической информации о состоянии сети	Владеть: - Базами данных управления сетью связи	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного экзамена: билеты

е оборудования коммутационной подсистемы и баз данных	обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг.	х встроенных баз данных				
ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией и сигнализацией и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы	ИПКС-3.1 - Хорошо представляет основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, основы оптимизации сети для обеспечения высокого качества работы	Знать: - Основы сетевых технологий систем электросвязи	Уметь: - Управлять маршрутизацией и потоками трафика,	Владеть: - Навыками управления маршрутизацией и потоками трафика	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного экзамена: билеты
ПКС-4 Способен вести сбор статистики работы сети и ее элементов, ведение отчетности по аварийным ситуациям, соблюдать нормативные документы по эксплуатации объектов связи и законодательство Российской Федерации в области связи. Способен готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи. Способен анализировать статистику основных показателей эффективности сети радиодоступа (включая системы сотовой связи)	ИПКС-4.1 - Применяет методику и средства измерений для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи	Знать: - Методы и средства измерений качества работы оборудования и каналов связи	Уметь: - Производить мониторинг состояния маршрутизаторов и коммутационного оборудования с применением инструментальных измерений	Владеть: - Специализированными программными средствами управления сетями связи посредством встроенных баз данных.		

ПКС-6. Способен принимать участие в разработке архитектуры транспортных сетей и сетей передачи данных, систем управления сетью. Уметь собирать и анализировать информацию по формированию исходных данных для улучшения качества сети связи и ее элементов	ИПКС-6.1 – Обладает навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг.	Знать: - Основы сетевых технологий пакетной передачи сообщений	Уметь: - управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика,	Владеть: - управлением маршрутизацией сигнализации и потоками трафика посредством программного обеспечения коммутационной подсистемы	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного экзамена: билеты
---	--	---	---	---	--------------------------------	--------------------------------------

В рамках дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» частично формируются трудовые знания в области архитектуры, устройства и функционирования инфокоммуникационных сетей и систем в рамках трудовой функции *A/01.6* «Текущая эксплуатация и техобслуживание оборудования коммутационной подсистемы и другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования и сетевых платформ в целях поддержания показателей качества работы коммутационной подсистемы в пределах нормативных значений» профессионального стандарта 06.006 «Специалист по радиосвязи и телекоммуникациям»

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины¹ по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час. Очная	В т.ч. по семестрам
		№ 6
Формат изучения дисциплины	с использованием компьютерных презентаций	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	74	74
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) ²	.	.
текущий контроль, консультации по дисциплине ³	6	6
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	88	88
реферат/эссе (подготовка) ⁴		
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.)	88	88
Подготовка к экзамену (контроль)	54	54

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

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

² При наличии в учебном плане. Для ППС: 3ч. на КП; 2ч. на К.Р., - на каждого студена

³ Консультации 4 часа на группу (на дисциплину)

⁴ 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

Таблица 1. 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 ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
6 семестр									
ПКС-2. Способен осуществлять мониторинг и контроль работы оборудования	Раздел 1. Основные понятия об инфокоммуникационных системах, сетях, службах и услугах								
	Тема 1.1. Информация, сообщения, сигналы. Способы передачи сообщений. Исторические аспекты построения инфокоммукационных	1	-		1				

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

⁶ 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

⁷ приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел _____)

⁸ 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 ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
транспортных сетей и систем передачи данных, администрирование оборудования коммутационной подсистемы и баз данных. ИПКС-2.1- Работает с различными информационными системами и базами данных ИПКС-2.3 - Осуществляет сбор, анализа и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг.	сетей и систем.								
	Тема 1.2. Архитектура и топология сетей связи, первичные электрические сигналы и их характеристики.	1			2				
	Тема 1.3. Методы коммутации в сетях связи: коммутация каналов, сообщений и пакетов; принципы построения систем коммутации; элементы теории телетрафика.	1			4				
	Тема 1.4. Телекоммуникационные услуги и службы, основные понятия о качестве обслуживания. Основные требования к построению инфокоммуникационных сетей.	1			2				
	Практическое занятие №1								
	Темы 1. 2, 1.3. Топология сетей связи, первичные электрические сигналы и их характеристики. Элементы теории телетрафика. Разработка транспортной структуры телефонной сети при заданных объемах трафика (тема)			4					
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				9	-изучение рекомендованной литературы; -составление конспекта; -подготовка к			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						обсуждению; - выполнение заданий по теме практических работ			
	контрольная работа			1					
	Итого по 1 разделу	18							
ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы. ИПКС-3.1 Хорошо представляет основы сетевых технологий, нормативно- техническую	Раздел 2. Фиксированные телефонные сети								
	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			3				
	Тема 2.2. Техника коммутации каналов. Методы пространственной, временной коммутации. Цифровые системы коммутации.	2			4				
	Тема 2.3. Принципы и методы сигнализации в телефонных сетях. Компоненты сети ОКС-7.	2			3				
	Практическое занятие №2								
	Темы 2.1., 2.2., 2.3. Структурные схемы телефонных сетей. Нумерация и сигнализация в телефонных сетях общего			4					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
документацию, основы оптимизации сети для обеспечения высокого качества работы.	пользования. Техника коммутации каналов. Разработка структуры АТС с многоступенной системой коммутации для заданного числа абонентов.								
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				10	-изучение рекомендованной литературы; -составление конспекта; -подготовка к тестированию; -выполнение заданий по теме практических работ			
	контрольная работа			1					
	Итого по 2разделу	21							
ПКС-6. Способен принимать участие в разработке архитектуры транспортных сетей и сетей передачи данных, систем управления сетью. Уметь собирать и	Раздел 3. Линии и каналы связи								
	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			2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<p>анализировать информацию по формированию исходных данных для улучшения качества сети связи и ее элементов</p> <p>ИПКС-6.1 – Обладает навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг.</p>	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			4				
	Тема 3.3. Цифровые системы передачи. Системы связи плезиохронной и синхронной цифровой иерархии (PDH и SDH). Построение SDH сетей с использованием ВОЛС. Особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи	2			4				
	Практическое занятие №3								
	Темы 3.1, 3.2, 3.3. Методы организация двусторонних каналов, особенности передачи информации по двусторонним каналам. Схемы развязывающих устройств. Иерархия системы PDH и анализ структуры линейного канала ИКМ-30. Структура сети SDH. Формат кадра STM-1. Организация цифровых каналов по технологиям PDH и SDH.			4					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				10	-составление конспекта; -изучение литературы; - выполнение заданий по теме практических работ;			
	контрольная работа			1					
	Итого по 3 разделу	19							
ПКС-6. Способен принимать участие в разработке архитектуры транспортных сетей и сетей передачи данных, систем управления сетью. Уметь собирать и анализировать информацию по формированию исходных данных для улучшения качества сети связи и ее элементов ИПКС-6.1 – Обладает навыками	Раздел 4. Основы сетей передачи данных								
	Тема 4.1. 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			3				
	Тема 4.2. Технологии Ethernet, Token Ring, FDDI. Основные устройства, применяемые в локальных сетях: концентраторы, мосты, маршрутизаторы, коммутаторы - их основные характеристики. Методы обеспечения качества обслуживания.	1			4				
	Тема 4.3. Многоуровневый подход при решении задач передачи пакетных данных. Основные свойства уровней	1			3				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг	модели ВОС. Технология и методы передачи цифровых данных на физическом уровне.								
	Тема 4.4. Методы передачи данных на канальном уровне. Методы обнаружения и коррекции ошибок при передаче данных. Особенности протоколов канального уровня.	1			4				
	Практическое занятие №4								
	Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Структуризация локальных сетей. Организация виртуальных локальных сетей. Оценка качества обслуживания в сетях Ethernet и Token Ring. Канальное кодирование. Алгоритмы CRC и ВІР для обнаружения и коррекции ошибок в передаваемых кадрах.			4					
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				14	-чтение литературы; -самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта; -подготовка к тестированию			
	контрольная работа			1					
	Итого по 4 разделу	23							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией и сигнализацией и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы. ИПКС-3.1 - Хорошо представляет основы сетевых технологий, нормативно- техническую документацию, основы оптимизации сети для обеспечения высокого качества работы.	Раздел 5 Сеть Интернет								
	Тема 5.1. Адресация в сетях IP. Принципы работы IP-сетей. Базовые протоколы TCP/IP	2			4				
	Тема 5.2. Протоколы межсетевого взаимодействия TCP/IP. Маршрутизация в сетях TCP/IP.	2			6				
	Тема 5.3. Трансляция сетевых адресов и портов. Функции маршрутизаторов. Модели качества обслуживания IntServ и DiffServ.	2			4				
	Практическое занятие № 5								
	Темы 5.1, 5.2, 5.3. Процедуры передачи информации в IP-сети. Формирование маршрутных таблиц роутеров по алгоритмам DVA и LSA. Алгоритм Дейкстры. Формирование IP-адресов по технологии CIDR и NAT.			6					
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				14	-чтение литературы; - подготовка к индивидуальным практическим работам и выполнение заданий по теме практических работ;			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПКС-4 Способен вести сбор статистики работы сети и ее элементов, ведение отчетности по аварийным ситуациям, соблюдать нормативные документы по эксплуатации объектов связи и законодательство Российской федерации в области связи. Способен готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи. Способен анализировать статистику основных показателей эффективности сети						самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта			
	контрольная работа			1					
	Итого по 5 разделу	27							
	Раздел 6. Технологии глобальных и мультисервисных сетей								
	Тема 6.1. Сети доступа и транспортные сети. Узкополосные и широкополосные сети интегрального обслуживания. Технология ISDN.	2			4				
	Тема 6.2. Сети X.25, Frame Relay, ATM, MPLS. Основные принципы, адресация, стеки протоколов.	2			4				
	Тема 6.3. Технология IP в глобальных сетях. Методы и схемы удаленного доступа. Принципы функционирования мультисервисных сетей.	2			8				
	Практическое занятие № 6								
Темы 6.1, 6.2, 6.3. Организация подключения к сети ISDN по интерфейсам BRI и PRI. Формирование таблиц коммутации для продвижения пакетов по сетям ATM и MPLS. Оценка пропускной			6						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
радиодоступа (включая системы сотовой связи) ИПКС-4.1 - Применяет методику и средства измерений для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи	способности модемного подключения к сети Интернет для различных методов модуляции.								
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				16	-чтение литературы; -подготовка к индивидуальным практическим работам и выполнение заданий по теме практических работ; - самостоятельное изучение отдельных тем, составление конспекта;			
	контрольная работа			1					
	Итого по 6 разделу	29							
ПКС-6. Способен принимать участие в разработке архитектуры транспортных сетей и сетей передачи данных, систем управления сетью. Уметь собирать и анализировать	Раздел 7. Беспроводные и оптические сети.								
	Тема 7.1. Технологии беспроводных сетей. Сети сотовой подвижной связи. Поколения сотовой связи. Стандарт GSM: архитектура, организация каналов, формирование кадра, обработка речевого трафика.	2			7				
	Тема 7.2. Беспроводные локальные	2			8				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ⁵	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ⁶	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁷ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁸ (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
информацию по формированию исходных данных для улучшения качества сети связи и ее элементов ИПКС-6.1 – Обладает навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг	сети Wi-Fi, Bluetooth. Спутниковая связь. Волоконно-оптическая связь.								
	Практическое занятие № 7								
	Темы 7.1, 7.2. Анализ методов многостанционного доступа в системах радиосвязи. Анализ вокодерных методов обработки речевого трафика. Расчет скорости передачи данных в сети Wi-Fi для различных индексов MCS. Анализ требований к спутниковой связи для передачи речевого трафика.			6					
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				15	-чтение литературы; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта; -подготовка к тестированию			
	контрольная работа			-					
	Итого по 7 разделу	25							
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	-	34	88				
	ИТОГО по дисциплине	34	-	34	88				

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	ПКС-2	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	Тесты
2	Фиксированные телефонные сети	ПКС-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	Тесты
3	Линии и каналы связи	ПКС-6	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	Тесты
4	Основы сетей передачи данных	ПКС-6	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Проектирование структурированной локальной сети для заданных исходных			Выполнение тестов	Тесты

						данных»				
5	Сеть Интернет	ПКС-3	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»			Выполнение тестов	Тесты
6	Технологии глобальных и мультисервисных сетей	ПКС-4	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»			Выполнение тестов	Тесты
7	Беспроводные и оптические сети.	ПКС-6	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты	Выполнение индивидуальной практической работы	Практическая работа «Анализ пропускной способности волоконно-оптических линий связи»			Выполнение тестов	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

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен осуществлять мониторинг и контроль работы оборудования транспортных сетей и систем передачи данных, администрирование оборудования коммутационной подсистемы и баз данных	ИПКС-2.1- Работает с различными информационными системами и базами данных				
	ИПКС-2.3 - Осуществляет сбор, анализа и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг				
ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией и сигнализацией и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы	ИПКС-3.1 - Хорошо представляет основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, основы оптимизации сети для обеспечения высокого качества работы				

<p>ПКС-4</p> <p>Способен вести сбор статистики работы сети и ее элементов, ведение отчетности по аварийным ситуациям, соблюдать нормативные документы по эксплуатации объектов связи и законодательство Российской Федерации в области связи. Способен готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи. Способен анализировать статистику основных показателей эффективности сети радиодоступа (включая системы сотовой связи)</p>	<p>ИПКС-4.1 - Применяет методику и средства измерений для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи</p>				
<p>ПКС-6.</p> <p>Способен принимать участие в разработке архитектуры транспортных сетей и сетей передачи данных, систем управления сетью. Уметь собирать и анализировать информацию по</p>	<p>ИПКС-6.1 – Обладает навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг.</p>				

формированию исходных данных для улучшения качества сети связи и ее элементов					
---	--	--	--	--	--

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания 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
Основная литература	
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
Дополнительная литература	
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: https://www.iprbookshop.ru/61512.html — 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: https://www.iprbookshop.ru/72156.html — 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	2	3
1	Национальный открытый институт ИНТУИТ	http://www.intuit.ru/studies/courses/
2	Электронно-библиотечная система IPR Books	http://iprbookshop.ru
3	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
4	Лань	https://e.lanbook.com/
5	Юрайт	https://urait.ru/
6	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

Таблица 7.1 - Перечень программного обеспечения (на 10.11.21)

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
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

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
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

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	5427 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19” – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	5408 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19” – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

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 работа 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 типа⁹

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.

⁹приведены примеры методических указаний. Составитель программы излагает пункты в своей интерпретации

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 временная 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 каналообразования 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 Е1 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 такое 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»

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПКС-2, ПКС-3, ПКС-6):

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

- 39. Стандарт GSM. Основные характеристики.
- 40. Структурная схема аппаратуры стандарта GSM.
- 41. Беспроводные каналы связи
- 42. Беспроводные сети связи
- 43. Волоконно-оптические каналы. Способы организации и характеристики.
- 44. Основные тенденции развития инфокоммуникаций на современном этапе.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института (наименование)

«__» _____ 2021__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины¹⁰

«_____»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

¹¹ а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

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

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2021__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от «__»
_____ 2021__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ «__» _____ 2021__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021__ г.

¹⁰ Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года

¹¹ Разработчик выбирает один из представленных вариантов