

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.5. «Сети связи»
(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 144 / 4

часов/з.е

Промежуточная аттестация 8 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 регистрационный № 11.03.02 – С -25

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	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	21
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является углубленное изучение принципов, технологий построения и протоколов функционирования современных сетей различного назначения

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): получение компетенций в области архитектуры построения современных сетей связи, как локальных, так и глобальных, принципов и протоколов их функционирования, а также перспектив развития на основе самых современных достижений науки и техники в этой области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.5. «Сети связи» 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 «Сети связи» являются: «Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Общая теория связи», «Цифровые системы передачи».

Особенностью дисциплины является то, что она является завершающей в программе подготовки бакалавра по профилю «Сети связи и системы коммутации».

Рабочая программа дисциплины «Сети связи» 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).

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							*	*
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей						*		
ПКС-3								
Технологии разработки программных продуктов							*	
Сети связи								*
Телетрафик мультисервисных сетей							*	
Системы коммутации							*	*
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей						*		
ПКС-4								
Технологии разработки программных продуктов							*	
Сети связи								*
Направляющие среды электросвязи						*		
Системы сотовой связи								*
Системы коммутации							*	*
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей						*		

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 оборудования коммутационной подсистемы и баз данных	ИПКС-2.1- Работает с различными информационным и системами и базами данных ИПКС-2.3 - Осуществляет сбор, анализа и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг.	Знать - Основы сетевых технологий технологий пакетной передачи сообщений и о возможностях встроенных баз данных	Уметь- Осуществлять сбор и анализ статистической информации о состоянии сети	Владеть: - Базами данных управления сетью связи	Вопросы для письменного опроса; защита лабораторных работ	Вопросы для устного экзамена

ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией 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 потоков трафика	Вопросы для письменного опроса; защита лабораторных работ	Вопросы для устного экзамена
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	Вопросы для письменного опроса; защита лабораторных работ	Вопросы для устного экзамена

В рамках дисциплины «Сети связи» частично формируются трудовые знания в области архитектуры, устройства и функционирования инфокоммуникационных сетей и систем в рамках трудовой функции *А/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 4 зач.ед. 144 часа, 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
		№ 8
Формат изучения дисциплины	с использованием компьютерных презентаций	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	39	39
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	33	33
занятия лекционного типа (Л)	22	22
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	11	11
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)	69	69
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.)	69	69
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.

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 транспортных сетей	Раздел 1. Общие принципы построения сетей связи								
	Тема 1.1. Инфокоммуникационные услуги и службы. Основные требования к построению инфокоммуникационных сетей.	1	-		2				

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					
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.	Тема 1.2. Открытые информационные системы. Модели и протоколы взаимодействия открытых систем.	1			3				
	Тема 1.3. Основы, модели и особенности построения современных телекоммуникационных сетей. Принципы работы локальных сетей. Конфигурирование виртуальных локальных сетей.	2			6				
	Лабораторная работа №1								
	Темы 1.2, 1.3. Расчет сети Fast Ethernet		3						
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				11	-изучение рекомендованной литературы; -составление конспекта; -подготовка к выполнению лабораторной работы			
	контрольная работа			1					
	Итого по 1 разделу	19							
ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией и потоками трафика,	Раздел 2. Интеграция сетей и служб электросвязи. Мультисервисные сети.								
	Тема 2.1. Цифровые высокоскоростные сети с интеграцией служб (ISDN). Транспортные технологии ATM и MPLS.	2			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					
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.	Тема 2.2. Сети TCP/IP. Межсетевое взаимодействие. Базовые протоколы TCP/IP. Протоколы UDP, SCTP, DCCP.	2			6				
	Тема 2.3. Структура и принципы построения и функционирования мультисервисной сети. Решение задач переноса сигнальной информации в мультисервисных сетях. Технология Softswitch.	2			8				
	Лабораторная работа №2								
	Темы 2.2., 2.3. Исследование сетевых компонентов с помощью имитатора net-simulator		4						
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				20	-изучение рекомендованной литературы; -составление конспекта; -подготовка к выполнению лабораторной работы			
	контрольная работа			2					
	Итого по 2 разделу	32							
ПКС-4 Способен вести сбор статистики	Раздел 3. Проблемы и методы обеспечения качества обслуживания в сетях связи								
	Тема 3.1. Система качества услуг электросвязи. Базовые составляющие	2			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					
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	обеспечения качества услуги.								
	Тема 3.2. Методы, механизмы и алгоритмы обеспечения качества обслуживания. QoS в VoIP.	2			5				
	Тема 3.3. Системы управления мультисервисной сетью. Сетевые технологии управления трафиком. Инжиниринг трафика различных классов.	2			9				
	Лабораторная работа №2								
	Темы 2.2, 2.3. Моделирование вычислительных сетей с помощью имитатора net-simulator		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					
(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 .	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				18	-изучение рекомендованной литературы; -составление конспекта; -подготовка к выполнению лабораторной работы			
	контрольная работа			2					
	Итого по 3 разделу	30							
	Раздел 4. Сети связи настоящего и будущего поколений NGN и FGN								
	Тема 4.1. Основополагающие характеристики сетей NGN и их преимущества. Архитектура, концепция и компоненты NGN.	2			6				
	Тема 4.2. Сетевая архитектура подсистемы IP мультимедиа IMS. Протокол SIP. Преимущества и недостатки IMS.	2			6				
	Тема 4.3. Технологические особенности мобильных сетей связи различных поколений. Характеристики и перспективы сетей 5G, 6G, гетерогенные сети HetNet.	2			8				
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				20	-изучение рекомендованной			

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					
						литературы; -составление конспекта; -подготовка зачету			
	контрольная работа			1					
	Итого по 4 разделу	27							
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	22	11	6	69				
	ИТОГО по дисциплине	22	11	6	69				

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	Форми- руе- мые компет енции	Лекционные занятия		Практические занятия (не предусмотрены)		Лабораторные работы		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименова- ние оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процеду- ра оценива- ния	Наименова- ние оценочных средств	Процедура оценивания	Наименова ние оценочных средств
1	Общие принципы	ПКС-2	Участие в	Перечень			Защита	Список	Выполнение	Темы

	построения сетей связи		групповых обсуждениях; выполнение тестов	вопросов для обсуждения, тесты			отчета по лаб. работе	вопросов в методических указаниях к лаб. работе	контрольной работы или тестов	контрольных работ и тестов
2	Интеграция сетей и служб электросвязи. Мультисервисные сети.	ПКС-3	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты			Защита отчета по лаб. работе	Список вопросов в методических указаниях к лаб. работе	Выполнение контрольной работы или тестов	Темы контрольных работ и тестов
3	Проблемы и методы обеспечения качества обслуживания в сетях связи	ПКС-3	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты			Защита отчета по лаб. работе	Список вопросов в методических указаниях к лаб. работе	Выполнение контрольной работы или тестов	Темы контрольных работ и тестов
4	Сети связи настоящего и будущего поколений NGN и FGN	ПКС-4	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Перечень вопросов для обсуждения, тесты					Выполнение контрольной работы или тестов	Темы контрольных работ и тестов

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

- 1) Примерная тематика курсовых работ/проектов, РГР, рефератов/эссе
- 2) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 3) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
- 4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

В зависимости от вида промежуточной аттестации (экзамен/зачет с оценкой/зачет/защита КР/КП) и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

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.

Например, допустим следующий вариант:

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».

Например, допустим следующий вариант (приведен пример для направления подготовки магистратуры). Критерии оценивания результата приводятся по каждому индикатору.

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>				
--	---	--	--	--	--

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

Основная литература

Наименование издания	Количество в библиотеке НГТУ
1. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: учебник для вузов. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2011.	1
2. Сети и телекоммуникации: Учебник и практикум для СТО/ под ред. К.Е.Самуйлова, И.А. Шалимова, Д.С. Кулябова – М: Издательство Юрайт, 2019	1
3. Гольдштейн Б.С., Кучерявый А.Е. Сети связи пост-NGN. -СПб.: БХВ-Петербург, 2014.	1
4. Соболев Б.В. Сети и телекоммуникации : Учеб.пособие / Б.В. Соболев, А.А. Манин, М.С. Герасименко. - Ростов н/Д : Феникс, 2015.	1
5. Конвергенция мобильных и стационарных сетей следующего поколения : Пер.с англ. / Родригес М.А.К. [и др.]; Под ред.К.Иньевски. - М. : Техносфера, 2012. - 805 с.	2

Дополнительная литература

Наименование издания	Количество в библиотеке НГТУ
1. Олифер В.Г. Компьютерные сети . Принципы, технологии, протоколы : Учебник / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011.	9
2. Системы и сети передачи информации : Учеб.пособие / Л.В. Воробьев, А.В. Давыдов, Л.П. Щербина. - М. : Академия, 2009.	7
3. 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	4

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.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 8 - 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)
Р7 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)
--	---

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

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

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

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	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 11 - 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" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• 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,	• Проектор Accer – 1 шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);

	<p>курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28</p>	<p>HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 лабораторных работах

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на 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.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

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

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.

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

11.1.1. Типовые задания (вопросы) для лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Расчет сети Fast Ethernet»

1. Дайте понятие коллизионного домена.
2. Объясните принцип протокола CSMA/CD.
3. Объясните назначение концентратора.
4. Объясните назначение коммутатора.
5. Приведите и поясните формат кадра Ethernet
6. В каких топологиях может работать технология Ethernet?
7. Какой механизм проверки на наличие ошибок используется в Ethernet?
8. В какой последовательности подключены пины в перекрестном кабеле?
9. При каком режиме коммутатор не анализирует кадры на наличие ошибок?
10. За счет чего достигается высокая скорость коммутации?
11. Как называется трафик, получателем которого является один конкретный хост?

Лабораторные работы №2 и №3 «Исследование сетевых компонентов и моделирование вычислительных сетей с помощью имитатора Net-simulator»

1. Какие типы адресов используются в сетях TCP/IP?
2. Что такое локальный адрес и как он используется?
3. Назначение IP-адреса.
4. С какой целью введены символьные имена узлов сети?
5. Каким образом и для чего IP-адреса разбиты на классы?
6. Что такое группой адрес и как он используется?
7. Что такое широковещательная рассылка?
8. Какая информация содержится в адресном поле IP пакета для выполнения широковещательной рассылки в удаленной сети?
9. Какая информация содержится в адресном поле IP пакета для выполнения широковещательной рассылки в локальной сети?
10. Какие ограничения накладываются на выбор IP-адресов?

11. Что понимается под термином loopback?
12. Для каких целей используется адрес сети 127.0.0.0?
13. Какую функцию выполняет маска адреса?
14. Указать маску для сетей класса А (в двоичном и десятичном формате).
15. Привести маску для сетей класса В (в двоичном и десятичном формате).
16. Привести маску для сетей класса С.
17. Указать маску для сетей класса С (в двоичном и десятичном формате).
18. Что следует понимать под адресами класса D?
19. Что такое таблица маршрутизации?
20. Основные компоненты таблицы маршрутизации.

11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. Основные понятия инфокоммуникационных сетей и систем
2. Модели и структуры информационных сетей
3. Классификация видов информации, способов передачи и коммутации
4. Типы сетей связи и их классификация
5. Службы, протоколы, безопасность, эффективность инфокоммуникационных сетей
6. Сетевые службы и сервисы сетей
7. Передача сигналов по электрическим кабелям и электрические параметры кабелей
8. Передача сигналов по оптоволоконным кабелям, типы и параметры ВОЛС
9. Основные сведения о технологии DWDM
10. Основные технологии широкополосного (высокоскоростного) доступа к современным услугам связи
11. Технологии кодирования в беспроводных сетях связи
12. Проблемы обеспечения качества услуг (QoS) и соглашение об уровне услуг (SLA)
13. Виды цифровой модуляции, применяемой в сетях связи
14. Назначение и виды синхронизации в цифровых сетях связи
15. Основные методы доступа к среде передачи данных
16. Основные протоколы случайного многостанционного доступа
17. Принцип работы многоантенных систем связи
18. Технологии коммутации пакетов в сетях Интернет
19. Принципы функционирования гетерогенных сетей HetNet.

11.1.3. Типовые задания для контрольной работы

Тема 1. «Изучение зависимости пропускной способности сети Ethernet от ее загрузки и размеров пакетов».

Вариант 1.....

Задание 1.....

.....

Задание n.....

Вариант 2.....

.....

Тема 2. «Изучение алгоритмов контроля перегрузок, предоставляемые протоколом контроля передачи Transmission Control Protocol»

Вариант 1.....
Задание 1.....
Задание п.....
Вариант 2.....
.....

Тема 3. «Изучение воздействия уровней адаптации АТМ и классов услуг на производительность сети».

Вариант 1.....
Задание 1.....
Задание п.....
Вариант 2.....
.....
Вариант 1.....
Задание 1.....
Задание п.....
Вариант 2.....
.....

Тема 4. «Оценка влияния различных решений на работу и производительность сети для обеспечения ее оптимизации».

Вариант 1.....
Задание 1.....

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПСК-2, ПСК-3, ПСК-4):

1. Классификация видов информации, способов передачи и коммутации
2. Классификация и принципы построения сетей связи различного назначения. Архитектура сетей.
3. Инфокоммуникационные услуги и службы
4. Модели и структуры информационных сетей
5. Типы сетей связи и их классификация
6. Требования к сетям: производительность, надежность, расширяемость, масштабируемость, прозрачность, управляемость.
7. Обеспечение качества обслуживания в сетях связи. Основные понятия QoS. QoS в TCP/IP сетях (RTP, IntServ, DiffServ)
8. Сети с коммутацией каналов и коммутацией пакетов: принципы работы и сравнение.
9. Физическая и логическая структуризации сетей.
10. Стандарты IEEE 802.3 , IEEE 802.3u, IEEE 802.3z./Ethernet.
11. Системы адресации, сигнализации, синхронизации в сетях связи (общие принципы).
12. Методы обнаружения и коррекции ошибок при пакетной передаче.
13. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров.
14. Методы управления потоком, алгоритм скользящего окна.
15. Методы кодирования и формирования линейных сигналов
16. Технология FrameRelay.
17. Технология X.25.
18. Технология SDH.
19. Архитектура сетей SDH.
20. Технология АТМ. Понятие асинхронного режима переноса информации, структура ячеек АТМ. Протоколы уровня адаптации АТМ (AAL1, AAL2, AAL3/4, AAL5).
21. Технология MPLS

22. Технологии WDM и DWDM.
23. Узкополосная сеть интегрального обслуживания-(N-ISDN),
24. Широкополосная сеть интегрального обслуживания-(B-ISDN).
25. Общие принципы организации сетей с множественным доступом (BMA – Broadcast MultipleAccess).
26. Сети Internet и Internet – протоколы
27. Протоколы сетевого уровня IP, ICMP, ARP, RARP, OSPF, BGP, CIDR.
28. Алгоритмы маршрутизации в глобальных сетях.
29. Транспортные протоколы TCP, UDP.
30. Прикладные протоколы.
31. Магистральные сети и сети доступа.
32. Принципы построения сетей подвижной связи.
33. Особенности современных телекоммуникационных сетей
34. Протоколы сигнализации мультисервисной сети.
35. Системы управления мультисервисной сетью.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования¹⁰ размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

¹⁰ Количество заданий в банке тестовых заданий

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института (наименование)

«__» _____ 2021__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины¹¹

«_____»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

¹² 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.

¹¹ Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года

¹² Разработчик выбирает один из представленных вариантов