

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

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“21” МАРТА 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Сети и телекоммуникации

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 216 / 6
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет, экзамен

Разработчик: Кулясов П.С., к.т.н.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 06.04.2023 № 16

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 16.03.2023 № 6

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 21.03.2023 № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-В-12

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
5.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	20
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	20
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
8.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	22
8.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	22
8.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	23
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	23
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
11.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	25
11.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	25
11.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ	25
11.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	25
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
12.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области разработки логической и физической структуры локальных сетей, организации сетевого взаимодействия систем, а также навыков использования современных сетевых информационных технологий, в том числе средств ОС для конфигурирования сетевых узлов.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Построение корпоративных сетей.
2. Выбор сетевых технологий и оборудования в соответствии с предъявляемыми к сети требованиями.
3. Построение объединенных сетей на базе стека протоколов TCP/IP.
4. Организация глобальных сетей и сетей передачи данных.
5. Использование средств анализа и мониторинга сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Сети и телекоммуникации» Б1.Б.12 включена в дисциплины базовой части образовательной программы вне зависимости от ее профиля по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника» профиля «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сети и телекоммуникации», являются:

- «Информатика»,
- «Информатика и компьютерные технологии»,
- «Прикладная теория информации».

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Программное обеспечение вычислительных сетей», «Эксплуатация современных операционных систем», «Администрирование систем и сетей», а также практик: технологическая (проектно-технологическая).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)ⁱ

Таблица 3.1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ОПК-6 (Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий офисов компьютерным и сетевым оборудованием)</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
<i>ОПК-7 (Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов)</i>								
<i>Шаблоны проектирования программного обеспечения</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

Таблица 4.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ИОПК-6.1. Участвует в разработке бизнес-планов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием ИОПК-6.2. Участвует в разработке технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Знать: - общую идеологию организации сетевого взаимодействия систем; - возможности и условия применения сетевого оборудования; - основы построения корпоративных сетей.	Уметь: - разрабатывать логическую и физическую структуры локальных сетей; - выбирать сетевые технологии и активное оборудование в соответствии с предъявляемыми к сети требованиями.	Владеть: - навыками использования современных сетевых информационных технологий.	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного собеседования – 18 билетов
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ИОПК-7.2. Участвует в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Знать: - общую идеологию организации сетевого взаимодействия систем;	Уметь: - выбирать способ объединения сетей и подключения к глобальным сетям; - использовать средства анализа и мониторинга	Владеть: - навыками использования средств ОС для конфигурирования сетевых узлов.	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для устного собеседования – 18 билетов

		- основы построения объединенных сетей на базе стека протоколов ТСП/ПР; - основы организации глобальных сетей и сетей передачи данных.	сетей.			
--	--	---	--------	--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 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 таблицах 5.1-5.3.

Таблица 5.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5 сем	6 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	108	108
1. Контактная работа:	91	54	37
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	85	51	34
занятия лекционного типа (Л)	51	34	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
1.2 Внеаудиторная, в том числе	6	3	3
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	89	54	35
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	71	36	35
Подготовка к экзамену (контроль)	36		36
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	18	18	

Таблица 5.2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6 сем	7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	108	108
1. Контактная работа:	88	44	44
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	82	41	41
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	48	24	24
1.2 Внеаудиторная, в том числе	6	3	3
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	92	64	28
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	74	46	28
Подготовка к экзамену (контроль)	36		36
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	18	18	

Таблица 5.3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6 сем	7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	108	108
1. Контактная работа:	42	23	19
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	36	20	16
занятия лекционного типа (Л)	20	12	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
1.2 Внеаудиторная, в том числе	6	3	3
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	161	81	80
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	161	81	80
Подготовка к экзамену (контроль)	13	4	9
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5.4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 1. Стандарты											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 1.1. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	3				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 1.2. Описание канального уровня с точки зрения спецификации 802.2	3				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Итого по 1 разделу	6				12					
Раздел 2. Технологии и протоколы											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 2.1. Технологии мультиплексирования каналов	4				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.2. Асинхронные протоколы передачи данных	4				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.3. Синхронные протоколы передачи данных	4				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.4. Проблемы организации доступа к передающей среде в локальных сетях и основные подходы к их решению	4				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 2.5. Локальная сеть Ethernet. основные технологии и структура кадров	4				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.6. Адресация в IP-сетях	4				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.7. Структура и содержание таблицы маршрутизации локального узла в IP-сети	4				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: “Моделирование линии связи”		6				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Таблицы маршрутизации и протокол ARP”		6				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Изучение алгоритмов работы сетевых адаптеров”		5				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 2 разделу	28	17			42				
	Итого за семестр 5	34	17		3	54				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 2. Технологии и протоколы											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 2.1. ARP/RARP протокол, назначение и принцип действия	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.2. Протоколы маршрутизации в IP-сетях	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.3. Средства мониторинга и анализа локальных сетей	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Итого по 2 разделу	6				12					
Раздел 3. Сетевое оборудование											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 3.1. Кабели для локальных сетей: основные типы и их характеристики	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.2. Использование повторителей в сетях Ethernet, условия корректной работы сети, реализованной по разным технологиям Ethernet	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.3. Мосты: назначение, алгоритмы работы, основные типы, рекомендации по использованию	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.4. Коммутаторы: назначение, алгоритмы работы, рекомендации по использованию	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 3.5. Дополнительные возможности коммутаторов, обеспечивающие повышение производительности сетевых структур	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.6. Проблемы петьель при использовании мостов и коммутаторов и методы их решения	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: “Анализ сетевого трафика”		8				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Проектирование сети”		9				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 3 разделу	11	17			23				
	Итого за семестр 6	17	17		3	35				
	Итого	51	34		6	89				

Таблица 5.5 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 1. Стандарты											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 1.1. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	2				8	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 1.2. Описание канального уровня с точки зрения спецификации 802.2	1				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Итого по 1 разделу	3				15					
Раздел 2. Технологии и протоколы											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 2.1. Технологии мультиплексирования каналов	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.2. Асинхронные протоколы передачи данных	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.3. Синхронные протоколы передачи данных	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.4. Проблемы организации доступа к передающей среде в локальных сетях и основные подходы к их решению	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.5. Локальная сеть Ethernet. основные технологии и структура кадров	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 2.6. Адресация в IP-сетях	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.7. Структура и содержание таблицы маршрутизации локального узла в IP-сети	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: “Моделирование линии связи ”		8				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Таблицы маршрутизации и протокол ARP ”		8				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Изучение алгоритмов работы сетевых адаптеров ”		8				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 2 разделу	14	24			49				
	Итого за семестр 6	17	24		3	64				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 2. Технологии и протоколы											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 2.1. ARP/RARP протокол, назначение и принцип действия	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.2. Протоколы маршрутизации в IP-сетях	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.3. Средства мониторинга и анализа локальных сетей	2				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Итого по 2 разделу	6				10					
Раздел 3. Сетевое оборудование											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 3.1. Кабели для локальных сетей: основные типы и их характеристики	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.2. Использование повторителей в сетях Ethernet, условия корректной работы сети, реализованной по разным технологиям Ethernet	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.3. Мосты: назначение, алгоритмы работы, основные типы, рекомендации по использованию	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.4. Коммутаторы: назначение, алгоритмы работы, рекомендации по использованию	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 3.5. Дополнительные возможности коммутаторов, обеспечивающие повышение производительности сетевых структур	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.6. Проблемы петель при использовании мостов и коммутаторов и методы их решения	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: “Анализ сетевого трафика”		12				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Проектирование сети”		12				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 3 разделу	11	24			18				
	Итого за семестр 7	17	24		3	28				
	Итого	34	48		6	92				

Таблица 5.6 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 1. Стандарты											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 1.1. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	2				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 1.2. Описание канального уровня с точки зрения спецификации 802.2	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Итого по 1 разделу	3				18					
Раздел 2. Технологии и протоколы											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 2.1. Технологии мультиплексирования каналов	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.2. Асинхронные протоколы передачи данных	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.3. Синхронные протоколы передачи данных	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.4. Проблемы организации доступа к передающей среде в локальных сетях и основные подходы к их решению	2				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.5. Локальная сеть Ethernet. основные технологии и структура кадров	2				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 2.6. Адресация в IP-сетях	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 2.7. Структура и содержание таблицы маршрутизации локального узла в IP-сети	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: “Моделирование линии связи ”		3				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Таблицы маршрутизации и протокол ARP ”		3				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Изучение алгоритмов работы сетевых адаптеров ”		2				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 2 разделу	9	8			63				
	Итого за семестр 6	12	8		3	81				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 2. Технологии и протоколы											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 2.1. ARP/RARP протокол, назначение и принцип действия	0.5				8	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.2. Протоколы маршрутизации в IP-сетях	0.5				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 2.3. Средства мониторинга и анализа локальных сетей	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Итого по 2 разделу	2				26					
Раздел 3. Сетевое оборудование											
ОПК-6– ИОПК-6.1, 6.2 ОПК-7– ИОПК-7.2	Тема 3.1. Кабели для локальных сетей: основные типы и их характеристики	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.2. Использование повторителей в сетях Ethernet, условия корректной работы сети, реализованной по разным технологиям Ethernet	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.3. Мосты: назначение, алгоритмы работы, основные типы, рекомендации по использованию	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			
	Тема 3.4. Коммутаторы: назначение, алгоритмы работы, рекомендации по использованию	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 3.5. Дополнительные возможности коммутаторов, обеспечивающие повышение производительности сетевых структур	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема 3.6. Проблемы петьель при использовании мостов и коммутаторов и методы их решения	1				9	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2]	Видео-лекция. Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: “Анализ сетевого трафика”		4				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Тема лабораторной работы: “Проектирование сети”		4				Подготовка к лабораторной работе [7.4.1]	Видео-конференция		
	Итого по 3 разделу	6	8			54				
	Итого за семестр 6	8	8		3	80				
	Итого	20	16		6	161				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Вычислительные системы и технологии».

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 6.1 - При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

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

Таблица 6.2 – 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 макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от макс рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от макс рейтинговой оценки контроля
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ИОПК-6.1. Участвует в разработке бизнес-планов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием ИОПК-6.2. Участвует в разработке технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает возможностей и условия применения сетевого оборудования, основы построения корпоративных сетей. Отсутствует понимание общей идеологии организации сетевого взаимодействия систем. Не умеет разрабатывать логическую и физическую структуры локальных сетей, выбирать сетевые технологии и активное оборудование в соответствии с предъявляемыми	Фрагментарные, поверхностные знания возможностей и условий применения сетевого оборудования, основ построения корпоративных сетей. Отсутствует понимание общей идеологии организации сетевого взаимодействия систем. Не умеет разрабатывать логическую и физическую структуры локальных сетей, выбирать сетевые технологии и активное оборудование в соответствии с предъявляемыми	Знает возможности и условия применения сетевого оборудования, основы построения корпоративных сетей на достаточно хорошем уровне. Понимает общую идеологию организации сетевого взаимодействия систем. Умеет разрабатывать логическую и физическую структуры локальных сетей, выбирать сетевые технологии и активное оборудование в соответствии с предъявляемыми к сети требованиями	Имеет глубокие знания возможностей и условий применения сетевого оборудования, основ построения корпоративных сетей. Понимает общую идеологию организации сетевого взаимодействия систем. Умеет разрабатывать логическую и физическую структуры локальных сетей, выбирать сетевые технологии и активное оборудование в соответствии с

		к сети требования-ми.	ми.	ми.	предъявляемыми к сети требованиями.
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ИОПК-7.2. Участвует в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основы построения объединенных сетей на базе стека протоколов TCP/IP, основы организации глобальных сетей и сетей передачи данных. Не умеет выбирать способ объединения сетей и подключения к глобальным сетям, использовать средства анализа и мониторинга сетей.	Фрагментарные, поверхностные знания основ построения объединенных сетей на базе стека протоколов TCP/IP, основ организации глобальных сетей и сетей передачи данных. Не умеет выбирать способ объединения сетей и подключения к глобальным сетям, использовать средства анализа и мониторинга сетей.	Знает основы построения объединенных сетей на базе стека протоколов TCP/IP, основы организации глобальных сетей и сетей передачи данных. Умеет выбирать способ объединения сетей и подключения к глобальным сетям, использовать средства анализа и мониторинга сетей.	Имеет глубокие знания основ построения объединенных сетей на базе стека протоколов TCP/IP, основ организации глобальных сетей и сетей передачи данных. Умеет выбирать способ объединения сетей и подключения к глобальным сетям, использовать средства анализа и мониторинга сетей.

Таблица 6.3 - Критерии оценивания

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

- 7.1.1. Таненбаум Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. – М.; СПб.; Н.Новгород: Питер, 2012. – 1116 с.
- 7.1.2. Куроуз Дж. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета / Дж. Куроуз, К. Росс. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 765 с.
- 7.1.3. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 992 с.
- 7.1.4. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 944 с.

7.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 7.2.1 Олифер В.Г. Сетевые операционные системы: учеб. пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 958 с.
- 7.2.2 Соболев Б.В. Сети и телекоммуникации: учеб. пособие / Б.В. Соболев, А.А. Манин, М.С. Герасименко. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 191 с.

7.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 7.3.1 Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии Журнал "Информационные технологии" (novtex.ru).
- 7.3.2 Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).
- 7.3.3 Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - Aboutjournal (jitcs.ru)

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 7.4.1 Сети ЭВМ. Учебно-метод. пособие к лаб. работам по курсу «Сети и телекоммуникации» для студ. высших учебных заведений по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профилей «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» и «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» всех форм обучения / П.С. Кулясов, В.П. Зеленский. – Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2020. – 40 с.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8.1 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

Таблица 8.3 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 8.4 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 8.4 – 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.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9.1 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.ntnu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 9.1 - 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	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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного, очно-заочного и заочного обучения, включает в себя компьютерный класс:

Ауд. 5422 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Компьютеры оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. 6 рабочих мест, включающих персональные компьютеры AMD Athlon 1.7 GHz/1.5Gb RAM (6 шт.), в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет.

Лицензионное ПО:

- Windows XP, Prof, SP3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);
- Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- OpenOffice (FreeWare) (<https://www.openoffice.org/ru/>).

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- аудитория 6543;
- аудитория 6545 (Проектор Acer – 1шт; ПК на базе Intel Core Duo 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).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 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.

При преподавании дисциплины «Сети и телекоммуникации», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

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

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, 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 излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, 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.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 5.4, 5.5, 5.6). 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 лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3 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 подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

11.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на

компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 10. 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.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая выполнение и защиту лабораторных работ **для студентов всех форм обучения**. Зачет для студентов очной формы обучения в 5 семестре, для студентов очно-заочной формы обучения в 6 семестре, для студентов заочной формы обучения в 6 семестре; экзамен для студентов очной формы обучения в 6 семестре, для студентов очно-заочной формы обучения в 7 семестре, для студентов заочной формы обучения в 7 семестре.

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методическом пособии по проведению лабораторных работ.

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета **для студентов всех форм обучения:**

1. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.
2. Кабели для локальных сетей: основные типы и их характеристики.
3. Мультиплексирование каналов на основе разделения частот.
4. Мультиплексирование каналов на основе разделения времени.
5. Организация передачи данных в структурах «точка-точка», основные проблемы и подходы к их решению.
6. Методы поддержания синхронизации на уровне битовых интервалов в системах передачи данных.
7. Асинхронные протоколы передачи данных: преимущества и недостатки (на примере RS232C).
8. Синхронные протоколы передачи данных: основные проблемы и методы их решения.
9. Проблемы организации доступа к передающей среде в локальных сетях и основные подходы к их решению.
10. Описание канального уровня с точки зрения спецификации 802.2.
11. Локальная сеть Ethernet, основные технологии.
12. Локальная сеть Ethernet, структура кадров.
13. Использование повторителей в сетях Ethernet, условия корректной работы сети, реализованной по разным технологиям Ethernet.
14. Мосты: назначение, алгоритмы работы, основные типы, рекомендации по использованию.
15. Коммутаторы: назначение, алгоритмы работы, рекомендации по использованию.
16. Дополнительные возможности коммутаторов, обеспечивающие повышение производительности сетевых структур.
17. Проблемы петель при использовании мостов и коммутаторов и методы их решения.
18. Общая идеология построения объединенных IP-сетей.
19. Адресация в IP-сетях.
20. Структура и содержание таблицы маршрутизации локального узла в IP-сети.
21. ARP/RARP протокол, назначение и принцип действия.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения:

1. Организация доменов и доменных имен.
2. Протоколы маршрутизации в IP-сетях.
3. Дистанционно-векторный протокол RIP.
4. Протокол маршрутизации OSPF, общая идеология и принцип работы.
5. Общая идеология подключения абонентов к глобальным сетям.
6. Технология ISDN, общие принципы построения, оборудование на стороне абонента.
7. Технологии *DSL, общие принципы построения, область применения.
8. Технологии цифровых выделенных линий (PDH, SONET/SDH).
9. Удаленный доступ: виды и средства необходимые для его организации.
10. Удаленный доступ через промежуточные сети.
11. Технология VPN.
12. Управление сетями. Функциональные группы задач управления и решаемые задачи.
13. Многоуровневая иерархическая модель систем управления сетями (TMN).
14. Архитектуры систем управления сетями.
15. Системы управления сетями на основе протокола SNMP.
16. Средства мониторинга и анализа локальных сетей.
17. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.
18. Кабели для локальных сетей: основные типы и их характеристики.
19. Мультиплексирование каналов на основе разделения частот.
20. Мультиплексирование каналов на основе разделения времени.
21. Организация передачи данных в структурах «точка-точка», основные проблемы и подходы к их решению.
22. Методы поддержания синхронизации на уровне битовых интервалов в системах передачи данных.
23. Асинхронные протоколы передачи данных: преимущества и недостатки (на примере RS232C).
24. Синхронные протоколы передачи данных: основные проблемы и методы их решения.
25. Проблемы организации доступа к передающей среде в локальных сетях и основные подходы к их решению.
26. Описание канального уровня с точки зрения спецификации 802.2.
27. Локальная сеть Ethernet, основные технологии.
28. Локальная сеть Ethernet, структура кадров.
29. Использование повторителей в сетях Ethernet, условия корректной работы сети, реализованной по разным технологиям Ethernet.
30. Мосты: назначение, алгоритмы работы, основные типы, рекомендации по использованию.
31. Коммутаторы: назначение, алгоритмы работы, рекомендации по использованию.
32. Дополнительные возможности коммутаторов, обеспечивающие повышение производительности сетевых структур.
33. Проблемы петель при использовании мостов и коммутаторов и методы их решения.
34. Общая идеология построения объединенных IP-сетей.
35. Адресация в IP-сетях.
36. Структура и содержание таблицы маршрутизации локального узла в IP-сети.
ARP/RARP протокол, назначение и принцип действия.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «Вычислительные системы и технологии». Оценочные средства могут быть получены по требованию.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“___” _____ 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.Б.12 Сети и телекоммуникации»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **бакалавров**/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки: 2022

Курс 3-4

Семестр 5,6,7

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

Разработчик (и): Кулясов П.С., к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ВСТ

_____ протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ВСТ _____ «___» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «___» _____ 20__ г.
