

РОСЖЕЛДОР  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала РГУПС в г. Воронеж

О.А. Лукин

(подпись, Ф.И.О.)

« 22 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**профессионального модуля ПМ.01 Участие в проектировании сетевой  
инфраструктуры**

*Специальность:* 09.02.02 Компьютерные сети

*Профиль:* технический

*Квалификация выпускника:* техник по компьютерным сетям

*Форма обучения:* очная

Воронеж 2020 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	25

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01. Участие в проектировании сетевой инфраструктуры

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **09.02.02 Компьютерные сети** (базовой подготовки) общего образования) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Участие в проектировании сетевой инфраструктуры** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять проектирование кабельной структуры сети.
2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.
3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.
4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.
5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.

Примерной программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области администрирования компьютерных сетей при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

### 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: профессиональный цикл

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- проектирования архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;

- установки и настройки сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;
- выбора технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;
- обеспечения целостности резервирования информации, использования VPN;
- установки и обновления сетевого программного обеспечения; мониторинга производительности сервера и протоколирования системных и сетевых событий;
- использования специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей;
- оформления технической документации;

**уметь:**

- проектировать локальную сеть;
- выбирать сетевые топологии;
- рассчитывать основные параметры локальной сети;
- читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети;
- применять алгоритмы поиска кратчайшего пути;
- планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов;
- использовать математический аппарат теории графов;
- контролировать соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации;
- настраивать протокол TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети;
- использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга;
- программно-аппаратные средства технического контроля;
- использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования;

**знать:**

- общие принципы построения сетей;
- сетевые топологии;
- многослойную модель OSI;
- требования к компьютерным сетям;
- архитектуру протоколов;
- стандартизацию сетей;
- этапы проектирования сетевой инфраструктуры;
- требования к сетевой безопасности;
- организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей;
- вероятностные и стохастические процессы, элементы теории массового обслуживания, основные соотношения теории очередей, основные понятия теории графов;
- алгоритмы поиска кратчайшего пути;
- основные проблемы синтеза графов атак;

- построение адекватной модели;
- системы топологического анализа защищенности компьютерной сети;
- архитектуру сканера безопасности;
- экспертные системы;
- базовые протоколы и технологии локальных сетей;
- принципы построения высокоскоростных локальных сетей;
- основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети;
- стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование;
- средства тестирования и анализа;
- программно-аппаратные средства технического контроля;
- диагностику жестких дисков;
- резервное копирование информации, RAID технологии, хранилища данных.

### **1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля**

Всего – 561 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 309 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 218 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 91 час;

производственной практики (по профилю специальности) – 252 часа.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.01. Участие в проектировании сетевой инфраструктуры

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Участие в проектировании сетевой инфраструктуры**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети
ПК 1.2	Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности
ПК 1.3	Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств
ПК 1.4	Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации
ПК 2.1	Администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев
ПК 2.2	Администрировать сетевые ресурсы в информационных системах
ПК 2.3	Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей
ПК 2.4	Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности
ПК 3.1	Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей
ПК 3.2	Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях
ПК 3.3	Эксплуатации сетевых конфигураций
ПК 3.4	Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации
ПК 3.5	Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль поступившего из ремонта оборудования
ПК 3.6	Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктур
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### ПМ.01. Участие в проектировании сетевой инфраструктуры

##### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебн. нагрузка и практика)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.5	Раздел 1. МДК 01.01 Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	205	146	58	28	59	28		
ПК 1.1-1.5	Раздел 2. МДК 01.02 Математический аппарат для построения компьютерных сетей	104	72	30		32			
ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.4 ПК 3.1-3.6	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	-							252
<b>Всего:</b>		<b>309</b>	<b>218</b>	<b>88</b>	<b>28</b>	<b>91</b>	<b>28</b>		<b>309</b>

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

#### ПМ.01. Участие в проектировании сетевой инфраструктуры

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1</b>			<b>205</b>	
МДК 01.01 Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей			<b>146</b>	
<b>Раздел 1 Основы сетей передачи данных</b>			<b>42</b>	
<b>Тема 1.1 Эволюция компьютерных сетей</b>	<b>Содержание</b>			
	1	Первые компьютерные сети. Конвергенция сетей.	2	2
<b>Тема 1.2. Общие принципы построения сетей. Коммутация пакетов и каналов</b>	<b>Содержание</b>			
	1	Совместное использование ресурсов компьютеров Физическая передача данных по линиям связи	2	3
	2	Проблемы связи нескольких компьютеров		2
	3	Обобщенная задача коммутации		3
	4	Коммутация каналов		
	5	Коммутация пакетов		
	6	Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов		
	7	Разделение среды		
	<b>Практические работы</b>		18	
	1-	Изучение способов организации соединения двух компьютеров		
2	Изучение способов физической передачи данных по линиям связи			
3	Изучение способов адресации компьютеров в сети			
4	Изучение организации коммутации абонентов в сети			
5	Изучение организации маршрутизации в сети			
6	Организация мультиплексирования, демultipлексирования и разделения среды передачи данных			
7	Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов			

	8	Изучение физической структуризации локальной сети			
	9	Изучение логической структуризации сети на разделяемой среде			
<b>Тема 1.3 Архитектура и стандартизация сетей. Примеры сетей</b>	<b>Содержание</b>				
	1	Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия	2	2	
	2	Модель OSI		2	
	3	Стандартизация сетей		2	
	4	Информационные и транспортные услуги		3	
		<b>Практические занятия</b>		8	
	1	Изучение организации сети отдела			
	2	Изучение организации сети кампуса			
	3	Изучение организации корпоративной сети			
		4	Изучение структуры сети Интернет		
<b>Тема 1.4 Сетевые характеристики</b>	<b>Содержание</b>		2		
	1	Типы характеристик			
	2	Производительность			
	3	Надежность			
	4	Безопасность			
	5	Характеристики сети поставщика услуг			
<b>Тема 1.5 Методы обеспечения качества обслуживания</b>	<b>Содержание</b>		2		
	1	Приложения и качество обслуживания			
	2	Анализ очередей			
	3	Механизмы обеспечения качества обслуживания			
	4	Алгоритмы управления очередями			
	5	Обратная связь			
	6	Резервирование ресурсов			
	7	Инжиниринг трафика			
		<b>Практические работы</b>		6	
	1	Организация резервирования ресурсов и коммутации пакетов			
	2	Схемы обеспечения качества обслуживания, основанные на резервировании			
<b>Раздел 2 Локальные сети</b>			<b>10</b>		
<b>Тема 2.1 Технология Ethernet. Высокоскоростной стандарт Ethernet</b>	<b>Содержание</b>		2		
	1	Общая характеристика протоколов локальных сетей			
	2	Методы доступа к среде			
	3	Форматы кадров сети Ethernet			

	4	Максимальная производительность сети Ethernet		
	5	Спецификации физической среды Ethernet		
	6	Технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet		
<b>Тема 2.2 Локальные сети на основе разделяемой среды</b>		<b>Содержание</b>	2	
	1	Технология Token Ring		
	2	Технология FDDI		
	3	Беспроводные локальные сети		
	4	Персональные сети и технология Bluetooth		
	5	Оборудование для локальных сетей с разделяемой средой		
<b>Тема 2.3 Коммутируемые локальные сети</b>		<b>Содержание</b>	2	
	1	Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов		
	2	Коммутаторы		
	3	Дуплексные протоколы локальных сетей		
<b>Тема 2.4 Интеллектуальные функции коммутаторов</b>		<b>Содержание</b>	4	
	1	Агрегирование линий связи в локальных сетях		
	2	Виртуальные локальные сети		
	3	Ограничения мостов и коммутаторов		
<b>Раздел 3 Коммутаторы локальных сетей</b>			<b>46</b>	
<b>Тема 3.1 Начальная настройка коммутатора</b>		<b>Содержание</b>	4	
	1	Средства управления коммутаторами		
	2	Подключение к коммутатору		
	3	Начальная конфигурация коммутатора		
	4	Подключение к Web-интерфейсу управления коммутатора		
		<b>Практические работы</b>	4	
1	Основные команды коммутаторов. Управление коммутаторами. Команды обновления микропрограммного обеспечения коммутатора и сохранения/восстановления конфигурационных файлов.			
<b>Тема 3.2 Функции коммутаторов</b>		<b>Содержание</b>	2	
	1	Основные функции современных коммутаторов		
<b>Тема 3.3 Виртуальные локальные сети VLAN</b>	1	Типы VLAN	4	
	2	VLAN на основе портов		
	3	VLAN на базе меток – стандарт IEEE 802.1q		
	4	Статические и динамические VLAN		
	5	Протокол GVRP		
	6	Q-in-Q VLAN		

	7	VLAN на основе портов и протоколов - стандарт IEEE 802.1v	6	
	8	Асимметричные VLAN		
		<b>Практические работы</b>		
	1	Команды управления таблицами MAC и IP, Forwarding Database Commands и таблицами ARP.		
	2	Команды VLAN на основе портов и меток 802.1q		
<b>Тема 3.4 Функции повышения надежности и производительности</b>	3	Сегментация трафика. Функция Traffic Segmentation	2	
		<b>Содержание</b>		
	1	Протоколы Spanning Tree		
	2	Spanning Tree Protocol (STP)		
	3	Rapid Spanning Tree Protocol		
	4	Multiple Spanning Tree Protocol		
	5	Дополнительные функции защиты от петель		
	6	Функции безопасности STP		
		<b>Практические работы</b>		4
	1	Команды управления протоколами связующего дерева STP, RSTP, MSTP		
2	Функция предотвращения петлеобразования неинтеллектуальным оборудованием (Loop Back Detection).			
<b>Тема 3.5 Агрегирование каналов связи</b>		<b>Содержание</b>	2	
	1	Настройка статических и динамических агрегированных каналов		
		<b>Практические работы</b>	2	
<b>Тема 3.6 Качество сервиса (QoS)</b>	1	Настройка статических и динамических агрегированных каналов		
		<b>Содержание</b>	2	
	1	Приоритетная обработка кадров (802.1p)		
	2	Контроль полосы пропускания		
		<b>Практические работы</b>	6	
	1	Мониторинг и отображение портов.		
<b>Тема 3.7 Ограничение доступа к сети</b>	2	Контроль полосы пропускания		
	3	Команды QoS (Quality of Service – качество обслуживания)		
		<b>Содержание</b>	2	
	1	Port Security и таблица фильтрации коммутатора		
	2	Сегментация трафика		
	3	Протокол IEEE 802.1x		
4	Access Control Lists (ACL)			
	<b>Практические работы</b>	4		

	1	Команды защиты портов (Port Security)		
	2	Списки прав доступа (Access Control List)		
<b>Тема 3.8 Многоадресная рассылка</b>		<b>Содержание</b>	2	
	1	Адресация многоадресной рассылки		
	2	MAC-адреса групповой рассылки		
	3	Подписка и обслуживание групп		
	4	Управление многоадресной рассылкой на 2 уровне		
<b>Раздел 4 Организация беспроводных сетей</b>			<b>20</b>	
<b>Тема 4.1 Основные элементы беспроводной сети</b>		<b>Содержание</b>	2	
	1	Что такое Wi-Fi		
	2	Элементы беспроводной сети		
<b>Тема 4.2 Основы передачи данных в беспроводных сетях</b>	1	<b>Содержание</b> Сигналы для передачи информации	6	
	2	Передача данных		
	3	Модуляция сигналов		
	4	Пропускная способность канала		
	5	Методы доступа к среде в беспроводных сетях		
	6	Технология расширенного спектра		
	7	Кодирование и защита от ошибок		
<b>Тема 4.3 Архитектура IEEE 802.11</b>	1	<b>Содержание</b> Стек протоколов IEEE 802.11	4	
	2	Уровень доступа к среде стандарта 802.11		
	3	Кадр MAC-подуровня		
<b>Тема 4.4 Стандарты IEEE 802.11</b>	1	Содержание IEEE 802.11	2	
	2	IEEE 802.11b		
	3	IEEE 802.11a		
	4	IEEE 802.11g		
<b>Тема 4.5 Режимы и особенности их организации</b>	1	<b>Содержание</b> Режим Ad Hoc	4	
	2	Инфраструктурный режим		
	3	Режимы WDS и WDS With AP		
	4	Режим повторителя		
	5	Режим клиента		

<b>Тема 4.6 Организация и планирование беспроводных сетей</b>	1	<b>Содержание</b> Офисная сеть	2	
	2	Связь между несколькими офисами		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b> Подготовка к практическим работам, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение этапов проектирования структурированной кабельной системы, видов работ и выпускаемых документов каждого этапа. Работа над курсовым проектом.			<b>59</b>	
1. Сети отделов, кампусов и корпоративные сети 2. Повышение надежности в сетях маркерной шиной 3. Волоконно-оптическое оборудование для локальных и корпоративных сетей . 4. Основы расчета и монтаж волоконно-оптической линии связи. 5. Процедуры фрагментации и сборки фрагментов IP-пакетов в сетях TCP/IP. 6. Дополнительные функции маршрутизаторов IP-сетей 7. Спутниковые системы связи				
<b>Интерактивные формы обучения</b> -Дискуссия; -Работа в микрогруппах				
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>			<b>28</b>	
<b>Тематика курсовых работ (проектов) по модулю:</b> 1. Построение сети с использованием концентраторов 2. Построение сети с использованием коммутаторов 3. Построение сети с использованием маршрутизаторов 4. Проектирование сети по беспроводной технологии 5. Построение сети по технологии - Ethernet ; - Token Ring ; - FDDI. 6. Виртуальные локальные сети 7. Исследование выделенные каналов связи 8. Применение технологии DSL для доступа в глобальную сеть 9. Разработка и диагностика многопротокольных сетей 10. Исследование диагностических утилит протокола TCP/IP 11. Спутниковые телекоммуникации 12. Модемная связь и локальные сети				
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> -формирование основ графической и геометрической культуры научно-технической деятельности, ориентированной на современные			<b>144</b>	

интеллектуальные технологии; - ознакомление с возможностями компьютерных технологий в решении инженерных задач геометрического моделирования; - освоение теории графических отображений, используемых в традиционной и компьютерной технологиях; - овладение современной методологией решения задач построения, исследования и передачи информации на графических моделях; - развитие умений применять графические и геометрические знания в решении практических задач.		
--	--	--

<b>Раздел 2</b>		<b>104</b>	
<b>МДК 01.02</b> Математический аппарат для построения компьютерных сетей		<b>72</b>	
<b>Введение</b>	Цели и задачи дисциплины. Области ее применения математической логики в практической деятельности. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами.	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 1. Теория графов</b>		<b>32</b>	
Тема 1.1. Элементы теории графов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Неориентированные графы. Основные понятия теории графов	2	1
	2 Метрические характеристики графов	2	1
	<b>Практическое занятие:</b>	2	2
	1 Метрические характеристики графов		
Тема 1.2 Аппарат теории графов для построения компьютерных сетей	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Пропускная способность графа. Алгоритм Краскала о построении графа наименьшей длины	2	2
	2 Алгоритм Дейкстры о кратчайшем расстоянии между вершинами графа	2	1
	3 Ориентированные графы. Основные понятия теории графов	2	2
	4 Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера	2	2
	5 Алгоритм Форда-Фалкерсона о максимальном потоке в графе	2	2
	<b>Практические занятия:</b>		
	1 Задача о построении графа наименьшей длины, соединяющего заданное количество узлов	2	2
	2 Задача о нахождении кратчайшего пути при передаче пакетов между узлами	2	2

	3	Задача о максимальном потоке при передаче пакетов между узлами	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>		10	
	Решение задач на вычисление метрических характеристик графа, нахождении кратчайшего пути в ориентированном и неориентированном графе, нахождении максимального потока, построение графа наименьшей длины			
<b>Раздел 2. Математическое программирование</b>			<b>42</b>	
Тема 2.1 Основы линейного программирования	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Основные модели линейного программирования и методы их решения	2	2
	2	Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.	2	2
	3	Каноническая форма задач линейного программирования. Решение задач линейного программирования симплекс-методом	4	2
	4	Метод искусственного базиса. Реализация симплекс-метода в случае отрицательных свободных членов	2	2
	<b>Практические занятия:</b>		2	2
	1	Решение задач линейного программирования геометрическим методом		
	2	Решение оптимизационных задач симплекс-методом в случае положительных свободных членов		
	3	Решение оптимизационных задач симплекс-методом в случае отрицательных свободных членов		
	4	Решение оптимизационных задач симплекс-методом в случае произвольных свободных членов		
	Тема 2.2 Математические модели для построения компьютерных сетей	<b>Содержание учебного материала</b>		4
1		Дискретное программирование. Графические методы решения задач дискретного программирования: метод отсечения, метод ветвей. Метод Гомори		
2		Общая постановка и алгоритм решения задач методом динамического программирования		
3		Нелинейное программирование. Выпуклое программирование	2	2
<b>Практические занятия:</b>		2	2	
1				Решение оптимизационных задач методами целочисленного программирования
2				Решение оптимизационных задач методами динамического программирования
<b>Самостоятельная работа:</b>		12		

	Изучение теоретических вопросов «Теорема оптимальности», «Алгоритм Беллмана», «Транспортная задача в сетевой постановке», «Квадратичное программирование». Создание ряда математических моделей компьютерной сети с использованием линейного программирования. Использование известных алгоритмов линейного программирования для выбора оптимальной модели и реализация их с помощью выбранного метода			
<b>Раздел 3. Теория массового обслуживания</b>		<b>28</b>		
Тема 3.1 Основы теории массового обслуживания. Статистические закономерности для построения компьютерных сетей	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Марковские случайные процессы. Поток событий. Простейший поток и его свойства	2	1
	2	Системы массового обслуживания, их классы и основные характеристики. Системы массового обслуживания с отказами и ожиданием	2	1
	3	Одноканальные СМО с неограниченной очередью. N-канальная СМО с отказами	2	1
	4	N- канальная СМР с ограниченной очередью. Замкнутая СМО с одним каналом и m источниками заявок	2	1
	<b>Практические занятия:</b>			
	1	Выбор параметров обслуживания очередей	2	2
	2	Анализ временных параметров сложной работы посредством сетевых методов	2	
	3	Исследование статистических закономерностей документальных информационных потоков	4	
	4	Решение примеров на отказы узлов	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b>			
	Изучение теоретического вопроса «Процессы размножения и гибели». Решение примеров на отказы узлов (конвейеров). Решение задач по правилам составления уравнений Колмогорова. Решение задач с использованием приемов Эрланга и Пальма. Решение задач с применением формулы Литтла. Моделирование схемы гибели и размножения при передаче пакетов между узлами в составной сети.		10	

<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– получение индивидуальное задание на время прохождения практики;</li> <li>– составление технического задания;</li> <li>– подбор числовых значений начальных и граничных условий математических моделей компьютерной сети;</li> <li>– организация мероприятий по выбору математического пакета, его инсталляция и настройка интерфейса пользователя математического пакета;</li> <li>– создание ряда математических моделей компьютерной сети с использованием линейного программирования;</li> <li>– использование известных алгоритмов линейного программирования для выбора оптимальной модели и реализация их с помощью выбранного МП.</li> </ul>	108	
<p><b>Интерактивные формы обучения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Дискуссия;</li> <li>-Работа в микрогруппах</li> </ul>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.01. Участие в проектировании сетевой инфраструктуры

#### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации профессионального модуля необходимо наличие:

1) Лаборатории Организации и принципов построения компьютерных систем

Основное оборудование:

Доска для аудитории ;

рабочее место преподавателя;

посадочные места по количеству обучающихся;

Лабораторный стенд "Промэлектроника" - 5 шт;

Генератор GAG -810 10.0Гц-1 МГц - 2 шт;

ОСУ-10В 1канал 10СГц осциллограф - 5 шт;

Цифровой мультиметр MS8200D - 5 шт.

1) Кабинет Математических принципов построения компьютерных сетей

Основное оборудование:

Доска для аудитории;

рабочее место преподавателя;

посадочные места по количеству обучающихся.

#### 4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

**Красс, М. С.** Математика в экономике [Электронный ресурс]: математические методы и модели : учебник для СПО / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под ред. М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 541 с. — (Профессиональное образование). — <https://biblio-online.ru/book/>

**Кузин, А. В.** Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В., Кузин, Д.А. Кузин - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) - [www.ZNANIUM.COM](http://www.ZNANIUM.COM)

**Максимов, Н. В.** Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. учреждений СПО/ Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 464 с.: ил. - (Профессиональное образование). - [www.ZNANIUM.COM](http://www.ZNANIUM.COM)

**Таненбаум Э.** Компьютерные сети [Электронный ресурс]/Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл.-5-е изд.- СПб.:Питер,2014.-960 с. - [www.ibooks.ru](http://www.ibooks.ru)

#### 4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Перед изучением модуля обучающиеся изучают следующие дисциплины: «Операционные систем», «Архитектура аппаратных средств», «Информационные технологии», «Основы программирования и базы данных», «Технические средства информатизации», «Основы теории информации», «Инженерная компьютерная графика».

Обязательным условием допуска к учебной практике является освоение теоретического материала, выполнение практических работ и курсовой работы в рамках профессионального модуля «Проектирование сетевой инфраструктуры». При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу:

наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проектирование сетевой инфраструктуры» и специальности «Компьютерные сети»; обязательный опыт работы в организациях профессиональной сферы; стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проектирование сетевой инфраструктуры» и специальности «Компьютерные сети»; обязательный опыт работы в организациях профессиональной сферы; стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Мастера: наличие профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проектирование сетевой инфраструктуры» и специальности «Компьютерные сети»; обязательный опыт работы в организациях профессиональной сферы; стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.01. Участие в проектировании сетевой инфраструктуры (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулирование основных терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы (СКС);</li> <li>– планирование этапов проектирования и выбора уровня реализации СКС;</li> <li>– проектирование локальной вычислительной сети и планирование структуры сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов;</li> <li>– точность и грамотность оформления эскизной документации и технического задания.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Текущий индивидуальный контроль</p> <p style="text-align: center;">Наблюдение за выполнением практических работ</p> <p style="text-align: center;">Защита отчётов по практике</p> <p style="text-align: center;">Дифференцированн ый зачет</p>
ПК 1.2 Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание базовых технологий и методики расчета основных параметров локальных сетей;</li> <li>– умение выбирать и рассчитывать горизонтальные, вертикальные подсистемы и подсистемы кампуса;</li> <li>– обоснование и выбор средств вычислительной техники и сетевого коммуникационного оборудования;</li> <li>– точность и грамотность оформления рабочей документации.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Экзамен квалификационный</p>
ПК 1.3 Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств	<ul style="list-style-type: none"> <li>– освоение встроенных утилит защиты информации операционных систем и настройка протокола TCP/IP;</li> <li>– применение алгоритмов поиска кратчайшего пути с использованием математического аппарата теории графов;</li> <li>– умение привлекать дополнительные программно-аппаратные средства защиты информации;</li> <li>– резервирование информации и задание контрольных точек восстановления;</li> <li>– диагностика работоспособности сети</li> </ul>	
ПК 1.4 Принимать участие в приёмо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой	<ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль соответствия разрабатываемого проекта нормативно-технической документации;</li> <li>– мониторинг использования многофункциональных приборов и программных средств;</li> <li>– использование информационно-справочных систем для замены устаревшего оборудования</li> </ul>	

топологии		
ПК 1.5 Выполнять требования нормативно – технической документации, иметь опыт оформления проектной документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор и использование программно-аппаратных средств технического контроля;</li> <li>– выпуск эксплуатационной документации</li> </ul>	
ПК.2.1 Администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев	Умение администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев	
ПК 2.2 Администрировать сетевые ресурсы в информационных системах	Умение администрировать сетевые ресурсы в информационных системах	
ПК 2.3 Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей	Умение обеспечивать сбор данных для анализа функционирования программно-технических средств компьютерных сетей	
ПК 2.4 Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности	Умение осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	
ПК 3.1 Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать	Установка, настройка, эксплуатирование и обслуживание технических и программно-аппаратных средств компьютерных сетей	

технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей		
ПК 3.2 Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях	Проведение профилактических работ	
ПК 3.3 Эксплуатации сетевых конфигураций	Эксплуатирование сетевых конфигураций, настройка	
ПК 3.4 Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации	Участие в разработке схем послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, восстановление и резервное копирование информации	
ПК 3.5 Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль поступившего из ремонта оборудования	Проведение инвентаризации технических средств сетевой инфраструктуры, контроль оборудования	
ПК 3.6 Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктур	Замена расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определение устаревшего оборудования и программных средств	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии	<p>Текущий индивидуальный контроль</p> <p>Наблюдение за выполнением практических работ</p> <p>Защита отчётов по практике</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Экзамен квалификационный</p>
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки программного обеспечения; – оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки программного обеспечения;	
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– работа на ПЭВМ	
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения	
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области разработки программного обеспечения;	