МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

СОГЛАСОВАНО:
Зам. директора по УМР ТК ВСГУТУ
_____ В.В.Пойдонова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ТК ВСГУТУ
_____ С.Н.Сахаровский
« 25 » 03 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры»
для специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Улан-Удэ
2020

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5B9C523B9C357D0B6A96448D522A58E73C9ED99B
Владелец: Сизов Игорь Геннадьевич
Действителен: с 30.12.2021 до 30.03.2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» разработана в Технологическом колледже ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. № 1548.

Составители:

_____ Литвинова М.А.

_____ Мяханова Л.В.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании ЦКМ по профессиональным дисциплинам.

Протокол от «23» 03 2020 г №_____

Председатель ЦКМ_____ /Литвинова М.А.

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Технологический колледж

Рабочая программа ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» разработана для студентов специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

Аннотация

1. Краткая характеристика профессионального модуля, его место в учебно-воспитательном процессе

ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» входит в профессиональный цикл учебного плана специальности, реализуется на 2-м и 3-м годах обучения (4 и 5 семестры). Содержание профессионального модуля состоит из нескольких основных разделов:

МДК.01.01 - Компьютерные сети.

МДК.01.02 - Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей.

УП.01.01 - Учебная практика.

ПП.01.01 - Производственная практика.

ПМ.01.ЭК - Дифференцированный зачет по ПМ.

2. Цели и задачи изучения профессионального модуля

РП ориентирована на достижение следующих целей:

знать	- общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям; - архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры; - базовые протоколы и технологии локальных сетей; - принципы построения высокоскоростных локальных сетей; - стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.
уметь	- проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии; - использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.
иметь практический опыт в	- проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей; - установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей; - выборе технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры; - обеспечении безопасного хранения и передачи информации в локальной сети; - использовании специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.

3. Взаимосвязь профессионального модуля с предшествующими и последующими дисциплинами, МДК, ПМ учебного плана специальности

Освоение содержания профессионального модуля основаны на изучении дисциплин таких, как:

- «Элементы высшей математики»;
- «Информатика»;
- «Основы теории информации»;
- «Технологии физического уровня передачи данных» и др.

Компетенции, сформированные в результате освоения содержания профессионального модуля, необходимы для освоения следующих профессиональных модулей учебного плана:

- ПМ.02 «Организация сетевого администрирования»;
- ПМ.03 «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры»,

а также для формирования навыков и умений расчетов при оформлении отчетов практик и выпускной квалификационной работы.

4. Требования к начальной подготовке (входные знания, умения и компетенции)

Профессиональный модуль «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» является фундаментальным модулем для профессиональной деятельности специалистов и требует некоторых навыков работы на компьютере, а также математических навыков и умений для решения задач и успешного освоения междисциплинарных курсов модуля.

5. Ожидаемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1.	*Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры*
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.

6. Список авторов рабочей программы.

Литвинова Марианна Андреевна, преподаватель кафедры ЭВС
Мяханова Людмила Владимировна, преподаватель кафедры ЭВС

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» является частью основной профессиональной образовательной программы разработанной в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

1.2. Место профессионального модуля в структуре основной образовательной программы:

ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» входит в профессиональный цикл учебного плана специальности.

1.3. Цели и задачи изучения профессионального модуля- требования к результатам освоения

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

- проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;
- установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;
- выборе технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;
- обеспечении безопасного хранения и передачи информации в локальной сети;
- использовании специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.

уметь:

- проектировать локальную сеть,
- выбирать сетевые топологии;
- использовать многофункциональные приборы мониторинга,
- использовать программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.

знать:

- общие принципы построения сетей, сетевых топологий,
- многослойную модель OSI,
- требования к компьютерным сетям;
- архитектуру протоколов, стандартизации сетей,
- этапы проектирования сетевой инфраструктуры;
- базовые протоколы и технологии локальных сетей;
- принципы построения высокоскоростных локальных сетей;
- стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.

1.4. Краткая характеристика профессионального модуля, его место в учебном процессе

В соответствии с рабочим учебным планом и ФГОС специальности профессиональный модуль состоит из следующих элементов:

МДК.01.01 – «Компьютерные сети» изучается на 2-м и 3-м годах обучения (в 4 и 5 семестрах). Общая трудоёмкость освоения составляет 128 ч.

МДК.01.02 – «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей» изучается на 2-м и 3-м годах обучения (в 4 и 5 семестрах). Общая трудоёмкость освоения составляет 271 ч.

УП.01.01 - Учебная практика 216 ч. предусмотрена после 4 и 6 семестров.

ПП.01.01 - Производственная практика 180 ч. предусмотрена после 8 семестра.
ПМ.01.ЭК - Дифференцированный зачет по ПМ – 12 ч. после 8 семестра.

Всего часов с учетом практик 807 часов.

МДК.01.01 – «Компьютерные сети» и МДК.01.02 – «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей» являются фундаментальными дисциплинами со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся. Реализация общих целей изучения дисциплин традиционно формируется в четырех направлениях

– методическое (общее представление о компьютерных сетях),

- интеллектуальное развитие,

- утилитарно-прагматическое направление (овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети, иметь практический опыт в проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей),

- воспитательное воздействие.

Основу профессионального модуля составляет содержание, согласованное с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего профессионального образования базового уровня.

Профессиональный модуль имеет практическую часть (практические, расчетно-графические задания). Студенты применяют теоретические положения для решения конкретных прикладных задач, задач по построению, исследованию и анализу технической и проектной документации. Контролировать установку и настройку сетевых протоколов, а также соответствие разрабатываемого проекта нормативно-технической документации.

1.5. Взаимосвязь профессионального модуля с предшествующими и последующими дисциплинами, МДК, ПМ учебного плана специальности

Освоение содержания профессионального модуля основано на изучении дисциплин таких, как:

- «Элементы высшей математики»;
- «Информатика»;
- «Основы теории информации»;
- «Технологии физического уровня передачи данных» и др.

Компетенции, сформированные в результате освоения содержания профессионального модуля «Участие в проектировании сетевой инфраструктуры», необходимы для освоения следующих профессиональных модулей учебного плана:

- ПМ.02 «Организация сетевого администрирования»;
- ПМ.03 «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры»,

а также для формирования навыков и умений расчетов при оформлении отчетов практик и выпускной квалификационной работы.

*1.6. Требования ФГОС СПО по ПМ.01 «*Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры*»*

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

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
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.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Содержание раздела выполнено в виде выписки из УП. В таблице 1 представлена информация по каждой форме обучения о распределении общей трудоемкости обучения в часах по семестрам, видов и объемов учебной работы в часах:

- лекции (Л),
- практические занятия (Пр),
- лабораторные занятия (Лб),

о распределении форм СРС – самостоятельной работы студентов:

- расчетно-графические работы (РГР),
- контрольные (КР) и другие работы,

а также форм ПА – промежуточной аттестации студентов по дисциплине:

- экзамен (Э),
- дифференцированный зачет (ДЗ),
- зачет (З),

другие формы контроля: индивидуальное задание (ИЗ).

Таблица 1 – Распределение учебного времени профессионального модуля «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры»

Форма обучения	Наименование разделов ПМ	Семестр и его продолжительность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ								
			Максимальная нагрузка (час)	В том числе						Форм СРС	Форм ПА - аттестация
				На аудиторные занятия (час)				на СРС (час)	Кур. пр (час)		
				Всего (час)	В том числе						
					Л (час)	Пр (час)	Лб (час)				
Очная	МДК.01.01 - Компьютерные сети.	2 год, 4 семестр 18 нед 3 год, 5 семестр 16 нед.	160	136	52	52		24	32	РГР №1-4 ИЗ РГР №5-8 ИЗ	ИЗ Э
	МДК.01.02 - Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей.	2 год, 4 семестр 18 нед 3 год, 5 семестр 16 нед.	239	136	68	36	32	84		РГР №1-4 ИЗ РГР №5-8 ИЗ	ИЗ Э
	УП.01.01 - Учебная практика	4 сем., 4 нед.	216								ДЗ
	ПП.01.01 - Производственная практика	8 сем., 8 нед.	180								ДЗ
	ПМ.01.ЭК - Дифференцированный зачет по ПМ	8 сем	12								ДЗ
	Итого		**807**	**272**	**88**	**84**	**32**	**108**	**16**		

3. Тематический план и содержание профессионального модуля «Участие в проектировании сетевой инфраструктуры»

Таблица 2 – Распределение часов аудиторной нагрузки, практики и часов на СРС профессионального модуля.

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час						Самостоятельная работа[1]
			Обучение по МДК			*Практики*			
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная *(если предусмотрена рассредоточенная практика)*	Промежуточная аттестация/ консультация	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Раздел 1. Компьютерные сети	160	136	52	32				24
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	239	136	68				18/1	84
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Учебная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	216				216			
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	180					180		
	ПМ.01.ЭК - Дифференцированный зачет	12						12	
	Всего:	***807***	***272***	***120***	***32***	***216***	***180***	***30/1***	***108***

[1] Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю «Участие в проектировании сетевой инфраструктуры»

Таблица 3 – Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ.01).

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)*		**Объём в часах**
1	**2**		**3**
Раздел 1. Компьютерные сети			**160**
МДК.01.01. Компьютерные сети			**136**
Тема 1.1. Введение в сетевые технологии	**Содержание**		**36**
	1	Компьютерные сети Совместная работа, Интернет и современные сетевые технологии – область применения и назначение. Виды компьютерных сетей. Глобальные и локальные сети. Одноранговые и клиент-серверные архитектуры. Основные компоненты сетей, сетевая среда и сетевые устройства. Технологии подключения к Интернет. Конвергентные сети. Качество и надежность сетей. Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей.	
	2	Консольный доступ, удаленный доступ с помощью Telnet и SSH, использование порта AUX.	
	3	**Сетевые протоколы и коммуникации** Кодирование и параметры сообщения. Сетевые протоколы. Взаимодействие протоколов. Набор протоколов TCP/IP и процесс обмена данными. Организации по стандартизации: ISOC, IAB, IETF, IEEE, ISO. Многоуровневые модели OSI и TCP/IP. Инкапсуляция данных. Протокольные блоки данных (PDU). Доступ к локальным ресурсам. Сетевая адресация. MAC- и IP- адреса. Доступ к удалённым ресурсам. Шлюз по умолчанию.	
	4	**Сетевой доступ** Протоколы и стандарты физического уровня. Способы подключения к сети. Сетевые интерфейсные платы (NIC). Среды передачи данных и их характеристики: пропускная способность, производительность. Виды медных сетевых кабелей: UTP, STP, коаксиальный. Разновидности, особенности прокладки и тестирования кабелей. Структура и особенности прокладки оптоволоконных кабелей. Беспроводные средства передачи данных. Стандарт Wi-Fi IEEE 802.11. Канальный уровень и его подуровни: Управление логическим каналом (LLC) и Управление доступом к среде передачи данных MAC. Структура кадра канального уровня и принципы его формирования. Стандарты канального уровня. Физическая и логическая топология сети. Топологии «точка-точка», «звезда», «полносвязанная», «кольцевая». Полудуплексная и полнодуплексная передача данных. Особенности кадров LAN, WAN, Ethernet, PPP, 802.11.	

	5	**Сетевые технологии Ethernet** Семейство сетевых технологий Ethernet. Принцип работы Ethernet. Взаимодействие на подуровнях LLC и MAC. Управление доступом к среде передачи данных (CSMA). MAC-адрес: идентификация Ethernet. Атрибуты кадра Ethernet. Представления MAC-адресов. Одно- и многоадресной, широковещательной рассылок. Сквозное подключение, MAC- и IP-адреса. Протокол разрешения адресов (ARP): принципы работы, роль в процессе удаленного обмена данными. Таблицы ARP на сетевых устройствах. Основные недостатки протокола ARP - Нагрузка на среду передачи данных и безопасность. Основная информация о портах коммутатора. Таблица MAC-адресов коммутатора. Функция Auto-MDIX. Способы пересылки кадра на коммутаторах Cisco. Буферизация памяти на коммутаторах. Фиксированная и модульная конфигурации коммутаторов. Сравнение коммутации уровня 2 и уровня. Технология Cisco Express Forwarding. Виртуальный интерфейс коммутатора (SVI), Маршрутизируемый порт, EtherChannel уровня 3. Конфигурация маршрутизируемого порта.	
	6	**Сетевой уровень** Сетевой уровень в процессе передачи данных. Протоколы сетевого уровня. Основные характеристики IP-протокола. Структура пакетов IPv4 и IPv6. Особенности и преимущества протокола Pv6. Методы маршрутизации узлов. Таблица маршрутизации узлов и маршрутизатора для протоколов IPv4 и IPv6. Устройство маршрутизатора – Процессор, память, операционная система. Подключение к маршрутизатору через различные порты. Настройка исходных параметров, интерфейсов, шлюза по умолчанию и других характеристик маршрутизатора.	
	7	**Транспортный уровень** Назначение и задачи транспортного уровня. Мультиплексирование сеансов связи. Описание и сравнение протоколов TCP и UDP – надежность и производительность, область применения. Адресация портов и сегментация TCP и UDP. Обмен данными по TCP. Процессы TCP сервера. Установление TCP-соединения и его завершение. Принципы «трёхстороннего рукопожатия» TCP. Надёжность и управление потоком TCP - Подтверждение получения сегментов, потеря данных и повторная передача, управление потоком. Обмен данными с использованием UDP. Процессы и запросы UDP-сервера, UDP-датаграммы, процессы UDP-клиента. Приложения, использующие UDP и TCP.	
	8	**IP-адресация** Структура IPv4-адресов. Сетевая и узловая часть IP-адреса. Преобразование адресов между двоичным и десятеричным представлением. Маска подсети IPv4. Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети IPv4. Присвоение узлу статического и динамического IPv4-адреса. Многоадресная передача. Публичные и частные IPv4-адреса. IPv4-адреса специального назначения. Присвоение IP-адресов. Совместное использование протоколов IPv4 и IPv6: двойной стек, туннелирование, преобразование. Представление IPv6-адресов. Правила сокращения записи IPv6-адресов. Индивидуальный,	

		групповой, произвольный типы IPv6-адресов. Структуры локального и глобального индивидуальных IPv6-адресов. Статическая и динамическая конфигурации глобального индивидуального адреса. Процесс EUI-64 и случайно сгенерированный идентификатор интерфейса. ICMP-сервисы. Отличия для протоколов IPv4 и IPv6. Сообщения ICMPvI6 «Запрос к маршрутизатору», «Объявление от маршрутизатора», «Запрос соседнего узла» и «Объявление соседнего узла». Тестирование сети с помощью эхо-запросов. Трассировка маршрута. Время прохождения сигнала в прямом и обратном направлениях (RTT). Время жизни (TTL) IPv4 и предел переходов IPv6.	
	9	**Разделение IP-сетей на подсети** Сегментация IP-сетей. Обмен данными между подсетями. Планирование адресации в подсетях. Расчетные формулы для сегментации сети. Разбиение на подсети на основе требований узлов и сетей, в соответствии с требованиями сетей. Определение маски подсети. Разбиение на подсети с использованием маски переменной длины (VLSM). Базовая модель и назначение блоков адресов VLSM. Планирование адресации сети. Особенности проектирования IPv6-сети. Разбиение на подсети с использованием идентификатора интерфейса.	
	10	**Уровень приложений** Уровень приложений, уровень представления и сеансовый уровень. Примеры распространенных приложений. Протоколы уровня приложений. Одноранговые сети (P2P). Модель типа «клиент-сервер». Обзор протоколов HTTP, HTTPS, SMTP, POP и IMAP. Служба доменных имён (DNS). Формат сообщений и иерархия DNS. Утилита «nslookup». Служба DHCP. Протокол передачи файлов (FTP). Протокол обмена блоками серверных сообщений (SMB). Концепции «Всеобъемлющий Интернет» BYOD. Доставка данных по конвергентным сетям.	
	11	**Создание и настройка небольшой компьютерной сети** Планирование и создание небольшой компьютерной сети: определение ключевых факторов, выбор топологии и сетевых устройств, выбор и настройка протоколов, системы адресации. Меры по обеспечению безопасности сети. Уязвимости и сетевые атаки. Разведывательные атаки, Атаки доступа, Отказ в обслуживании (DoS-атаки). Резервное копирование, обновление и установка исправлений. Межсетевые экраны. Аутентификация, авторизация и учёт. Включение протокола SSH. Файловые системы маршрутизаторов и коммутаторов. Резервное копирование и восстановление с помощью текстовых файлов, протокола TFTP, USB-накопителя. Встроенные службы маршрутизации. Поддержка беспроводных подключений. Настройка встроенного маршрутизатора.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		**36**
	1	Составление карты сети Интернет с помощью утилит «ping» и «traceroute»	
	2	Создание простой сети: • Установка сеанса консоли с сетевым оборудованием при помощи программы Tera Term;	

		• Создание сети; Настройка основных параметров коммутатора.	
	3	Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark.	
	4	Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров: • Определение сетевых устройств и каналов связи; • Обжим сетевого кабеля; • Просмотр данных о беспроводных и проводных сетевых адаптерах.	
	5	Изучение Ethernet-технологий: • Просмотр MAC-адресов сетевых устройств; • Изучение кадров Ethernet с помощью программы Wireshark; • Просмотр ARP с помощью программы Wireshark, интерфейсов командной строки Windows и IOS; • Использование интерфейса командной строки IOS с таблицами MAC-адресов коммутатора.	
	6	Построение сети на базе маршрутизатора: • Просмотр таблиц маршрутизации узлов; • Изучение физических характеристик маршрутизатора; • Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора.	
	7	Изучение транспортного уровня: • Наблюдение за процессом трёхстороннего «рукопожатия» TCP с помощью программы Wireshark; • Изучение захваченных данных DNS UDP с помощью программы Wireshark; • Изучение захваченных пакетов FTP и TFTP с помощью программы Wireshark.	
	8	Настройка IP-адресации: • Использование калькулятора Windows в работе с сетевыми адресами; • Конвертация IPv4-адресов в двоичную систему счисления; • Определение IPv4/IPv6-адресов; • Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах; • Тестирование сетевого подключения с помощью команд «ping» и «traceroute».	
	9	Сегментация IP-сетей: • Изучение калькуляторов подсетей; • Расчёт подсетей IPv4; • Разделение сетей с различными топологиями на подсети; • Разработка и внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv4-сети;	

		Разработка и внедрение схемы адресации VLSM.	
	10	IP-адресация: • анализ трафика одноадресной передачи, широковещательной и многоадресной рассылки; • настройка адресации IPv6; • проверка адресации IPv4 и IPv6; • отработка комплексных практических навыков.	
	11	Сегментация IP-сетей: • организация подсети по различным сценариям; • разработка и внедрение структуры адресации VLSM; • внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv6-сети; • отработка комплексных практических навыков.	
	12	Изучение основных сетевых служб: • Изучение функции обмена файлами между одноранговыми устройствами определение преобразований PAT; •Изучение правил работы DNS; • Изучение протокола FTP.	
	13	Обеспечение безопасности сети: • Изучение угроз сетевой безопасности; • Доступ к сетевым устройствам по протоколу SSH; • Обеспечение безопасности сетевых устройств;	
	14	Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора: • Проверка задержек в передачи сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «traceroute»; • Использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах; • Управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала • Управление файлами конфигурации устройств с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей • Изучение процедур восстановления паролей.	
	15	Проектирование и создание сети для малого предприятия — итоговый проект	
Тема 1.2. Принципы маршрутизации и коммутации	***Содержание***		**16**
	1	**Введение в коммутируемые сети** Объединённые сети. Иерархия в коммутируемой сети. Роль коммутируемых сетей. Коммутируемая среда. Динамическое заполнение таблицы MAC-адресов коммутатора. Методы пересылки на коммутаторе. Коммутация с промежуточным хранением. Сквозная коммутация. Коммутационные домены. Снижение перегрузок сети.	
	2	**Основные концепции и настройка коммутации**	

		Основные концепции и настройка коммутации. Первоначальная настройка коммутатора и восстановление после системного сбоя. Настройка доступа для базового управления коммутатором с IPv4. Дуплексная связь. Настройка портов коммутатора на физическом уровне. Функция автоматического определения типа кабеля (Auto-MDIX). Проверка настроек порта коммутатора. Поиск и устранение проблем на уровне доступа к сети. Безопасность коммутатора. Защищённый удалённый доступ. Настройка SSH. Распространённые угрозы безопасности: переполнение таблицы MAC-адресов, DHCP-спуфинг, использование уязвимостей протокола CDP, Атаки Telnet и др. Аудит и практические рекомендации по обеспечению безопасности сети. Безопасность порта коммутатора. Отслеживание DHCP сообщений. Функция безопасности порта. Виды защиты MAC-адресов. Режимы реагирования на нарушение безопасности. Проверка и настройка портов. Протокол сетевого времени (NTP).	
	3	**Виртуальные локальные сети (VLAN)** Виртуальные локальные сети (VLAN) – классификация и основные характеристики. Транки виртуальных сетей. Контроль широковещательных доменов в сетях VLAN. Тегирование кадров Ethernet для идентификации сети VLAN. Сети native VLAN и тегирование стандарта 802.1Q. Тегирование голосовой VLAN. Реализации виртуальной локальной сети. Назначение портов сетям VLAN. Настройка транковых каналов. Протокол динамического создания транкового канала (DTP). Поиск и устранение неполадок в виртуальных локальных сетях и транковых каналах. Проблемы с IP-адресацией сети VLAN. Несовпадения режимов транковой связи. Проектирование и обеспечение безопасности VLAN: hopping, спуфинг коммутатора, атака с двойным тегированием, Сеть PVLAN периметра. Практические рекомендации по проектированию виртуальной локальной сети.	
	4	**Концепция маршрутизации** Настройка маршрутизатора. Механизмы пересылки пакетов. Подключение и настройка устройств. Светодиодные индикаторы на маршрутизаторе. Активация и настройка IP-адресации. Проверка связности сетей с прямым подключением. Проверка настроек интерфейса. Фильтрация выходных данных команд «show». Коммутация пакетов между сетями. Функция коммутации маршрутизатора. Маршрутизация пакетов. Определение пути. Процесс принятия решения о пересылке пакетов. Выбор оптимального пути. Протоколы RIP, OSPF, EIGRP. Распределение нагрузки. Администрирование расстояние (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц маршрутизации – источник данных, принципы формирование возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6.	
	5	**Маршрутизация между VLAN** Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации на базе маршрутизаторов с несколькими физическими интерфейсами, с использованием конфигурации router-on-a-stick, через многоуровневый коммутатор. Проблемы маршрутизации между VLAN.	

		Проверка конфигурации коммутатора и настроек маршрутизатора. Неполадки в работе интерфейса. Ошибки в IP-адресах и масках подсети. Настройка и работа коммутации на 3-м уровне. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутатора, маршрутизируемые порты. Неполадки в настройках коммутатора 3-го уровня.	
	6	**Статическая маршрутизация** Преимущества и задачи статической маршрутизации. Типы статических маршрутов: стандартный, по умолчанию, суммарный, плавающий. Настройка статических маршрутов IPv4 и IPv6. Команда «ip route». Маршрут следующего перехода. Напрямую подключённый статический маршрут. Полностью заданный статический маршрут. Настройка статического маршрута по умолчанию. Классовая адресация. Классовые маски подсети. Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR. Объединение маршрутов. Организация суперсетей. Использование масок подсети фиксированной длины (FLSM). Маска подсети переменной длины (VLSM). Настройка суммарных и плавающих статических маршрутов. Расчёт суммарного маршрута. Объединение сетевых адресов IPv4 и IPv6. Поиск и устранение неполадок в настройках статического маршрута и маршрута по умолчанию.	
	7	**Динамическая маршрутизация** Протоколы динамической маршрутизации – назначение, принципы работы и история развития. Сравнение динамической и статической маршрутизации. Принципы работы протоколов маршрутизации: пуск после включения питания, Сетевое обнаружение, Обмен данными маршрутизации, Обеспечение сходимости. Классификация протоколов маршрутизации. Протоколы IGP и EGP. Дистанционно-векторные протоколы RIP, IGRP. Протоколы маршрутизации по состоянию канала OSPF и IS-IS. Классовые и бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики и метрики протоколов. Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация. Дистанционно-векторный алгоритм. Механизмы отправки и получения данных маршрутизации, расчёта оптимальных путей и добавления маршрутов в таблицу маршрутизации, обнаружения и реагирования на изменения в топологии. Настройка протокола RIP: включение RIPv2, отключение автоматического объединения, настройка пассивных интерфейсов, передача маршрута по умолчанию по сети. Настройка протокола RIPng. Процесс маршрутизации по состоянию канала. Hello протокол. пакет состояния канала (LSP). Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Создание дерева кратчайших путей SPF. Добавление маршрутов OSPF в таблицу маршрутизации. Недостатки протоколов маршрутизации по состоянию канала. Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и удалённой сети. Динамически получаемые маршруты IPv4/6. Процесс поиска маршрута.	
	8	**OSPF для одной области** Семейство протоколов OSPF. Характеристики, принципы работы и компоненты OSPF. Особенности OSPF для одной и нескольких областей. Магистральная область. Инкапсуляция сообщений OSPF. Типы пакетов OSPF: пакет приветствия (hello), пакет описания базы данных (DBD), пакет запроса	

		состояния канала (LSR), пакет обновления состояния канала (LSU). пакет подтверждения состояния канала (LSAck). Обновления состояния канала. Рабочие состояния OSPF. Выделенный (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR). Синхронизация баз данных OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Режим конфигурации идентификаторы маршрутизатора. Использование интерфейса loopback. Включение OSPF на интерфейсах. Шаблонная маска. Команда «network». Настройка пассивных интерфейсов. Формула расчёта метрики стоимости OSPF. Настройка значений пропускной способности интерфейса. Проверка соседних устройств, настроек протокола, данных процесса и других характеристик OSPF. Сравнение OSPFv2 и OSPFv3. Адреса типа link-local. Топология сети OSPFv3. Настройка идентификатора маршрутизатора OSPFv3. Включение OSPFv3 на интерфейсах.	
	9	**Списки контроля доступа (ACL)** Списки контроля доступа (ACL). Принцип работы ACLсписков. Типы ACL-списков Cisco для IPv4. Присваивание номеров и имён ACL-спискам. Расчёт шаблонной маски в ACL-списках. Рекомендации по созданию и размещению ACL-списков. Размещение стандартных и расширенных ACL-списков. Настройка стандартного ACL-списка. Применение стандартных ACL-списков на интерфейсах. Комментарии к ACL-спискам. Проверка и редактирование стандартных нумерованных ACLсписков. ACL-статистика. Защита портов VTY с помощью стандартного ACL-списка IPv4. Структура и настройка расширенных ACL-списков для IPv4. Фильтрация трафика с использованием расширенных ACL-списков. Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Распространённые ошибки ACL-списков. Сравнение ACL-списков для IPv4 и IPv6. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.	
	10	**Протокол DHCP** Протокол DHCP. DHCPv4: базовая операция, формат сообщений, сообщения обнаружения и предложения. Настройка, проверка и ретрансляция простого DHCPv4-сервера. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv4-клиента. Настройка маршрутизатора класса SOHO. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv4. Протокол DHCPv6. Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния (SLAAC). Принцип работы SLAAC с DHCPv6. DHCPv6 с и без отслеживания состояния. Процессы DHCPv6. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv6-сервера и DHCPv6-клиента. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.	
	11	**Преобразование сетевых адресов IPv4** Преобразование сетевых адресов IPv4. Концептуальное преобразование сетевых адресов (NAT). Терминология и принципы работы NAT. Пространство частных IPv4-адресов. Статическое и динамическое преобразование сетевых адресов (NAT). Преобразование адресов портов (PAT). Сравнение NAT и PAT. Преимущества и недостатки NAT. Анализ статического преобразования NAT. Принцип работы динамического NAT Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		**16**
	1	Настройка коммутатора: • Базовая настройка коммутатора; • Настройка параметров безопасности коммутатора.	
	2	Настройка безопасности коммутатора: • Настройка протокола SSH; • Настройка функции Switch Port Security; • Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора; Отработка комплексных практических навыков.	
	3	Конфигурация сетей VLAN: • Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов; • Поиск и устранение неполадок в конфигурации VLAN; • Реализация системы безопасности сети VLAN; • Реализация сетей VLAN для сегментации сетей предприятий малого и среднего бизнеса.	
	4	Настройка маршрутизатора: • Использование команды traceroute для обнаружения сети; • Документирование сети; • Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6; • Настройка и проверка небольшой сети; Исследование маршрутов с прямым подключением.	
	5	Настройка маршрутизации: • Составление схемы сети Интернет; • Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS; • Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью CCP.	
	6	Маршрутизация между VLAN: • Настройка маршрутизации между VLAN для каждого интерфейса; • Настройка маршрутизации между VLAN на основе стандарта 802.1Q и транкового канала; • Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между сетями VLAN.	
	7	Настройка статической маршрутизации: • Настройка статических маршрутов IPv4/IPv6 по умолчанию; • Разработка и реализация схемы адресации IPv4 с использованием VLSM; • Расчёт суммарных маршрутов IPv4 и IPv6; • Поиск и устранение неполадок статических маршрутов IPv4 и IPv6.	
	8	Настройка динамической маршрутизации:	

		• Исследование сходимости; • Сравнение методов выбора пути в протоколах RIP.	
	9	Настройка протоколов RIPv2 и RIPng.	
	10	Настройка протоколов OSPF: • Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области; • Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области.	
	11	Изучение механизмов работы со списками контроля доступа: • Наглядное представление работы ACL-списка; • Настройка стандартных ACL-списков; • Настройка стандартных именованных ACL-списков; • Настройка ACL-списка для линий VTY; • Настройка расширенных ACL-списков для различных сценариев; • Поиск и устранение неполадок в работе ACL-списков; • Настройка ACL-списков IPv6; • Отработка комплексных практических навыков.	
	12	Настройка ACL-списков: • Настройка и проверка стандартных ACL-списков; • Настройка и проверка ограничений VTY; • Настройка и проверка расширенных ACL-списков; • Поиск и устранение неполадок в настройке и размещении ACL-списков; • Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.	
	13	Изучение протоколов DHCP: • Базовая настройка DHCPv4 на маршрутизаторе; • Базовая настройка DHCPv4 на коммутаторе; • Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv4; • Настройка сервера DHCPv6 без отслеживания состояния и с отслеживанием состояния; • Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.	
	14	Изучение протокола DHCP: • Настройка протокола DHCP с помощью команд Cisco IOS; • Отработка комплексных практических навыков.	
	15	Преобразование сетевых адресов: • Изучение принципа работы NAT; • Настройка статического и динамического NAT; • Реализация статического и динамического NAT; • Настройка переадресации портов на маршрутизаторе Linksys;	

		• Проверка, поиск и устранение неполадок конфигураций NAT; • Отработка комплексных практических навыков.	
	16	Изучение работы с NAT и PAT: • Настройка динамического и статического NAT; • Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT; • Поиск и устранение неполадок конфигураций NAT.	
Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей			**239**
МДК.01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей			**136**
Тема 2.1. Маршрутизация и коммутация. Масштабирование сетей	*Содержание*		**36**
	1	**Введение в масштабирование сетей** Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети. Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства.	
	2	**Избыточность LAN** Понятия протокола spanning-tree. Предназначение протокола spanning-tree. Принцип работы STP. Типы протоколов STP. Настройка протокола STP. Настройка PVST+. Настройка Rapid PVST+. Проблемы настройки STP.	
	3	**Агрегирование каналов** Основные понятия агрегирования каналов. Агрегирование каналов. Принцип работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	
	4	**Беспроводные локальные сети** Концепции беспроводной связи. Введение в беспроводную связь. Компоненты сетей WLAN. Топологии сетей WLAN 802.11. Принципы работы беспроводной локальной сети. Структура кадра 802.11. Функционирование беспроводной связи. Управление каналами. Безопасность беспроводных локальных сетей. Угрозы для сетей WLAN. Обеспечение безопасности WLAN. Настройка беспроводных локальных сетей. Настройка беспроводного маршрутизатора. Настройка беспроводных клиентов. Поиск и устранение неполадок в работе сетей WLAN.	
	5	**Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области** Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Маршрутизация на уровнях распределения и ядра. OSPF в сетях с множественным доступом. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Защита OSPF. Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок в работе OSPF для одной области. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации OSPFv2 для одной области. Поиск и устранение неполадок в OSPFv3 для одной области	

	6	**OSPF для нескольких областей** Принцип работы OSPF для нескольких областей. Назначение OSPF для нескольких областей. Принцип работы пакетов LSA в OSPF для нескольких областей. Таблица маршрутизации и типы маршрутов OSPF. Настройка OSPF для нескольких областей. Настройка OSPF для нескольких областей. Объединение маршрутов OSPF. Проверка OSPF для нескольких областей.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		**36**
	1	Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами	
	2	Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard	
	3	Настройка протокола GLBP	
	4	Определение типовых ошибок конфигурации STP	
	5	Настройка EtherChannel	
	6	Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	
	7	Агрегирование каналов	
	8	Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента	
	9	Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области	
	10	Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа	
	11	Настройка расширенных функций OSPFv2	
	12	Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области	
	13	Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области	
	14	Владение навыками поиска и устранения неполадок в работе OSPF	
	15	Настройка OSPFv2 для нескольких областей	
	16	Настройка OSPFv3 для нескольких областей	
	17	Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей	
Тема 2.2. Соединение сетей.	***Содержание***		**32**
	1	**Подключение к глобальной сети** Обзор технологий глобальной сети. Цель создания глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Выбор технологии глобальной сети. Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети. Выбор сервисов глобальной сети.	
	2	**Соединение «точка-точка»** Обзор последовательного соединения «точка-точка». Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. Принцип работы протокола PPP. Преимущества протокола PPP. LCP и NCP. Сеансы PPP. Настройка протокола PPP. Настройка протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка соединений WAN. Отладка PPP.	

	3	**Решения широкополосного доступа** Удалённая работа. Преимущества удалённой работы. Бизнес-требования для удалённых работников. Сравнение решений широкополосного доступа. Кабель. DSL. Беспроводные широкополосные сети. Выбор решений широкополосного доступа. Настройка подключений xDSL. Обзор PPPoE. Настройка PPPoE.	
	4	**Защита межфилиальной связи** Сети VPN. Основы сетей VPN. Типы сетей VPN. Туннели GRE между объектами. Основы GRE. Настройка туннелей GRE. Общие сведения об IPsec. Защита протокола IP. Структура протокола IPsec. Удалённый доступ. Решения VPN для удалённого доступа. Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec.	
	5	**Мониторинг Сети** Syslog. Принцип работы Syslog. Настройка Syslog. SNMP. Принцип работы SNMP. Настройка SNMP. NetFlow. Принцип работы NetFlow. Настройка NetFlow. Проверка моделей трафика.	
	6	**Отладка сети** Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. Документация по сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей. Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. Симптомы и причины отладки сети. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		**32**
	1	Настройка базового PPP с аутентификацией	
	2	Отладка базового PPP с аутентификацией	
	3	Проверка PPP	
	4	Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL	
	5	Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»	
	6	Разработка технического обслуживания сети	
	7	Настройка Syslog и NTP	
	8	Изучение программного обеспечения для мониторинга сети	
	9	Настройка SNMP	
	10	Сбор и анализ данных NetFlow	
	11	Инструментарий сетевого администратора для наблюдения	
	12	Сбой в работе сети	
	13	Разработка документации	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. 3. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов.			*108*

4. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.	
Учебная практика **Примерный перечень работ:** 1. участие в проектировании сетевой инфраструктуры; 2. участие в организации сетевого администрирования; 3. эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры; 4. участие в управлении сетевыми сер 5. висами; 6. участие в модернизации сетевой инфраструктуры.	***216***
Производственная практика раздела **Примерный перечень работ:** 7. участие в разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности; 8. проведение профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях; 9. участие в инвентаризации технических средств сетевой инфраструктуры, осуществление контроля поступившего из ремонта оборудования.	***180***
Промежуточная аттестация	***30***
Консультация	***1***
Всего (аудиторных часов)	***272***

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. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям (решение домашних заданий (задач, упражнений и т.п.));
- выполнение индивидуальных самостоятельных творческих работ и заданий (сообщение, презентация с публичной защитой, расчетно-графическая работа).

Распределение бюджета времени на выполнение индивидуальных СРС представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Номер раздела и темы дисциплины	Форма О/З	Код и наименование индивидуального проекта – задания или вида СРС	Объем часов на СРС	Сроки выпния	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	3	4	5	6	7	8
4 семестр	О	Подготовка к лекционным занятиям.	18	Перед каждой лекцией	[1-4] Интернет	Экспресс-опрос в начале каждой лекции.
		Оформление отчетов по практическим работам и подготовка их к защите.	18	Перед каждым лаб.занятием	[1-4] Интернет	Защита отчетов.
		ИЗ – Изучение конструктивных особенностей, достоинств и недостатков топологии. - СООБЩЕНИЕ и ПРЕЗЕНТАЦИЯ.	3	2 нед.	[1-4] сети Интернет	Самооценка, рецензирование, публичная защита
		РГР№1 – Проектирование расположения компьютеров на два помещения. Выбор кабеля, определение стоимости. – Презентация.	3	1 нед.	[1,2,3]	Защита РГР
		РГР 2 - Логическая схема сети	3	1 нед.	[1,2,3]	Защита РГР
		РГР 3 - Физическая схема сети	3	1 нед.	[1,2,3]	Защита РГР
		РГР 4 – Расчет стоимости работ	3	1 нед.	Интернет	Защита РГР
		РГР 5 – смета аппаратного и прогр. обеспечения сети	3	1 нед.	Интернет	Защита РГР
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС				**54**		
СРС: подготовка к лекционным занятиям (4 семестр)				18		
СРС: подготовка к практическим занятиям (4 семестр)				18		
СРС: выполнение индивидуальных, РГР работ, (4 семестр)				18		

1	3	4	5	6	7	8
5 семестр	О	Подготовка к лекционным занятиям.	8	Перед каждой лекцией	[1-4]	Экспресс-опрос в начале каждой лекции.
		Оформление отчетов по практическим работам и подготовка их к защите.	16	Перед каж. лаб.занятием	[1-4]	Защита отчетов.
		ИЗ – Изучение конструктивных особенностей, характеристик и параметров различных сетевых устройств (технологий). - СООБЩЕНИЕ и ПРЕЗЕНТАЦИЯ.	4	2 нед.	[1-4] сети Интернет	Самооценка, рецензирование, публичная защита
		РГР№1 – Сравнение характеристик СО. Выбор по заданной технологии.	4	1 нед	Интернет	Защита РГР
		РГР№2 – Стандарты монтажа для кабельной системы.	4	1 нед	Интернет	Защита РГР
		РГР№3 – Изучение различных способов соединения компьютеров (активные и пассивные)	4	1 нед	Интернет	Защита РГР
		РГР№4 – Анализ трафика и поиск неисправностей монтажа	4	1 нед	Интернет	Защита РГР
		РГР№5 – Общий расчет стоимости работ по монтажу и стоимости СО.	4	1 нед.	Интернет	Защита РГР
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС				**54**		
СРС: подготовка к лекционным занятиям (5 семестр)				8		
СРС: подготовка к практическим и лабораторным занятиям (5 семестр)				16		
СРС: выполнение индивидуальных , РГ работ, (5 семестр)				24		

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ)

5.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Таблица 5 – Учебно-методическое обеспечение профессионального модуля «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» учебно-методическими материалами

Код и наименование специальности	Учебно-методический материал	
	№№	Наименование
09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»	**Основная литература**	
	1	Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУЗов по напр. "Информатика и вычисл. техник по компьютерным сетям" 3-е изд. – СПб: Питер, 2014. - 957 с. : ил.
	2	Курячий Г. В., Маслинский К. А. Операционная система Linux.

		Курс лекций. Учебное пособие. 2-е изд., М: Интернет-университет информационных технологий, 2014.
	3	Алиев Т.И. Сети ЭВМ и телекоммуникации. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2013. – с. 400
	4	Горнец Н.Н. ЭВМ и периферийные устройства. Устройства ввода-вывода: учебник для студ.учреждений высш. проф. образования / Н.Н. горец, А.Г. Рощин. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 224 с.
	Дополнительная литература	
	5	Пролетарский и др. Беспроводные сети Wi-Fi: учебное пособие. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 215 с.: ил., табл. – (Основы информационных технологий). (Сканированный учебник в электронном виде у преподавателя)
	6	Павлов В.А. Периферийные устройства ЭВМ. Учебное пособие: Часть 1. СарФТИ, Саров, 2011. – 231 с.: ил. Периферийные устройства ЭВМ. Учебное пособие: Часть 2. СарФТИ, Саров, 2011. – 271 с.: ил.
	9	
	Информационные средства	
	10	Журнал «Компьютер пресс»

5.2. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры»

Таблица 6 – Результаты освоения профессиональных компетенций

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 1. 2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам

ПК 1. 3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
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.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 1. 5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам

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.

Таблица 7 – Результаты освоения общих компетенций и основные показатели оценки результата усвоения профессионального модуля «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры»

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Экзамен квалификационный
ОП 02.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и	

ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	- эффективно использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.;	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	
ОК.11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	- эффективно планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере при проведении работ по конструированию сетевой инфраструктуры	

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры»

В таблице 8 представлены общеуниверситетские ресурсы и ресурсы колледжа, которые должны быть использованы для полноценного изучения профессионального модуля.

Таблица 8 – Сведения об оснащенности образовательного процесса специализированным и лабораторным оборудованием

Используемые специализированные аудитории и лаборатории		Перечень оборудования и систем			Примечание
№	Наименование	№ № п/п	Наименование	Кол-во	
1 2 3	Лекционная аудитория - 112б Компьютерный класс – 111а, 111б Учебный кабинет (мастерская	1 2 3 4	Ноутбук, Мультимедиапроектор, ПК, Lan-тестер,	1 1 10 5	

	для монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры) - 113	5 6	инструменты для обжима кабеля, сетевое оборудование .	5 2	

7. ФОРМА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

7.1. Тематическая структура контрольно-измерительных материалов.

Для проведения входного и текущего контроля, а также в процессе промежуточной аттестации преподавателем используются контрольно-измерительные материалы, наименование тематик которых представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Тематическая структура КИМ.

№	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы
4 -5 семестры	Входной контроль (тест)	Некоторые вопросы из дисциплины «Основы теории информации», общие представления о линиях связей (кабельных и беспроводных), сетях и телекоммуникациях вообще.
	Раздел 1. Компьютерные сети.	1. Базовые топологии (кольцо, звезда, шина, дерево, полносвязная и др.). 2. Модель OSI (основные понятия, примеры). 3. Стандарты кабеля. 4. Требования к современным выч. системам.
		1. Базовые технологии (проводные и беспроводные). 2. Безопасность информационных систем. 3. Требования к проектированию сети. 4. Стандарты оформления документации.
	Итоговое тестирование	**Материал по всему курсу профессионального модуля дисциплины «КС»**
4 -5 семестры	Входной контроль (тест)	Некоторые вопросы из дисциплины «Основы теории информации», «Информатика», «Математика».
	Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных.	Настройка и устранение неполадок сети Беспроводные локальные сети
		Подключение к глобальной сети Мониторинг сети
	Итоговое тестирование	**Материал по всему курсу профессионального модуля дисциплины «ОППФКС»**

В процессе контроля оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, понимания, умения, применения.

В процессе защиты практических работ и СРС оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, применения.

7.2. При повторной защите практических работ и СРС итоговый балл этого испытания снижается на 0,5 балла.

Критерии оценки дисциплин «КС» и «ОППФКС»:

1. Работа на занятиях (удвоенная средняя оценка контрольных точек за семестр) – 10 баллов.
2. Оформленные отчеты практических работ – 16 баллов.
3. Индивидуальное задание (сообщение и презентация) – 10 баллов.

4. РГР 1-4 (общее количество) – 20 баллов (например РГР1 – 5 баллов и т.д.)
5. Итоговое тестирование – 16 баллов.

Максимальное количество баллов по первой части дисциплин «КС» и «ОППФКС» составляет по 72 балла. Такая же система оценки используется для подсчета максимального количества баллов по второй части дисциплин.

Таблица 10 – Шкала оценки

Итоговая оценка по дисциплинам часть 1			
Неуд. 2	Удовлетворительно 3	Хорошо 4	Отлично 5
0 – 35	36 – 53	54 – 63	64 – 72
Итоговая оценка по дисциплинам часть 2			
0 – 35	36 – 53	54 – 63	64 – 72