

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ Лукина В.Б.

«_____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

для специальности среднего профессионального образования **11.02.15**
"Инфокоммуникационные сети и системы связи"

Квалификация выпускника: **специалист по обслуживанию телекоммуникаций**

Воронеж
2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

— Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования № 1584, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г.;

— учебного плана Воронежского колледжа робототехники и компьютерных технологий по специальности 11.02.15 — "Инфокоммуникационные сети и системы связи", утвержденного Педагогическим советом от 16.12.2019 г. протокол №1

Индекс — 11.02.15 ИТС

Составитель: преподаватель _____ А.Е. Степанов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем

ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
ПК 2.2	Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем
ПК 2.3	Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт:	<p>выполнения монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинга, диагностики инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устранения аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем; - разработки проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.
Уметь:	<p>проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направлений ее модернизации;</p> <p>разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети;</p> <p>читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем;</p> <p>осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения инфокоммуникационных систем;</p> <p>осуществлять организацию эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN);</p> <p>разрабатывать на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации;</p> <p>использовать языки программирования C++; Java, применять языки Web - настройки телекоммуникационных систем;</p> <p>конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации;</p> <p>производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи,</p> <p>проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений;</p> <p>выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в</p>

	<p>оперативно-технической документации;</p> <p>анализировать базовые сообщения протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 для обеспечения работоспособности инфокоммуникационных систем связи;</p> <p>устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи.</p> <p>осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса;</p> <p>составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов;</p> <p>составлять базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии.</p>
Знать:	<p>методы коммутации и их использование в сетевых технологиях;</p> <p>архитектуру и принципы построения сетей с коммутацией каналов;</p> <p>принципы работы, программное обеспечение оборудования и алгоритмы установления соединений в цифровых системах коммутации;</p> <p>организацию системы сигнализации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхронизации в сетях с коммутацией каналов;</p> <p>принципы пакетной передачи, функциональную модель инфокоммуникационной сети с коммутацией пакетов NGN, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией;</p> <p>принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией;</p> <p>структуру программного обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией;</p> <p>технологии пакетной передачи данных и голоса по IP- сетям:</p> <p>модели построения сетей IP-телефонии, архитектуру IP-сети;</p> <p>построение сетей IP-телефонии на базе протоколов реального времени RTP, RTCP, UDP; стека протоколов H.323, SIP/SIP-T, MGCP, MEGACO/ H.248, BICC, SIGTRAN, SCTP;</p> <p>узлы управления NGN Softswitch, SBC: эталонную архитектуру, оборудование Softswitch;</p> <p>оборудование уровня управления вызовом и сигнализацией;</p> <p>систему общеканальной сигнализации №7 в IP-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных;</p> <p>сетевые элементы оптических транспортных сетей, архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях</p>

	<p>запросы и ответы SIP-процедур, используя интерфейс клиент-сервер;</p> <p>способы установления соединения SIP и H.323;</p> <p>сигнализацию на основе протокола управления RAS;</p> <p>цифровой обмен данными на основе установления соединения Q.931;</p> <p>технологии MPLS: архитектуру сети, принцип работы;</p> <p>протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE;</p> <p>принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM;</p> <p>принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;</p> <p>модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTH, Ethernet;</p> <p>модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах;</p> <p>технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях;</p>
--	---

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 640

Из них на освоение МДК – 324,

на практики - 216, в том числе учебную – 72 и производственную - 144

самостоятельная работа – 88.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды професси ональных общих компетен ций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммар ный объем нагрузк и, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самост оательн ая работа ¹
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе				
		Лаборатор ных и практичес ких занятий		Курсов ых работ (проект ов)	Учебная	Производств енная		
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10	Раздел 1. Монтаж и обслуживание инфокоммуникационн ых систем с коммутацией пакетов и каналов	192	152	95		-	-	40
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10	Раздел 2. Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей	220	172	95	20	-	-	48
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10	Учебная практика (<i>по профилю специальности, часов</i>	72				72		

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием профессионального модуля.

	(концентрированная) практика)							
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированная) практика)	144					144	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	12						
	Всего:	640	324	190	20	72	144	88

а. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1.		192
Монтаж и эксплуатация инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов		
МДК 02.01		192
Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов		
Тема 1.1. Основные	Содержание	35
понятия автоматической	1. Обобщённая функциональная схема цифровой системы коммутации ТФОП (PSTN)	9

коммутации	Влияние использования цифровой коммутации на функциональное построение цифровой системы коммутации. Функциональная схема цифровой системы коммутации и её подсистемы	
	2. Подсистема коммутации Задачи подсистемы коммутации. Цифровой пространственный коммутатор (ПК). Построение ПК на базе мультиплексоров и демultipлексоров. Управление ПК. Временной коммутатор (ВК). Функционирование ВК при синхронной записи/асинхронном чтении информации и при асинхронной записи/синхронном чтении информации.	
	2. Построение пространственно-временного коммутатора. Комбинированный коммутатор (КК).	
	3. Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП). Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация	
	4. Подключение аналоговых абонентских линий. Подсистема доступа. Задачи подсистемы доступа и её функциональные модули. Функциональное построение абонентского комплекта. Варианты построения модулей аналоговых абонентских линий. Подсистема доступа.	
	5. Подключение цифровых соединительных линий. Задачи, возникающие при включении цифровых соединительных линий. Линейное кодирование.	
	6. Цикловая синхронизация. Согласование тактовых частот	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	17
	1. Исследование работы пространственного коммутатора цифровых каналов.	5
	2. Исследование работы временного коммутатора цифровых каналов	6
	3. Исследование работы цифрового коммутационного поля В-П-В	6
	Самостоятельная работа	9

		1. Рассмотреть способы управления коммуникационных сетях. Составить схемы.	9
		2. Составить структурную схему EWSD. Указать назначение элементов схемы.	
		3. Составить обобщенную структурную схему ЦСК. Указать назначение элементов схемы.	
Тема	1.2.	Содержание	12
Методология спецификации описания систем сигнализации	и систем	1. Язык описаний и спецификаций SDL Особенности сигнальной информации. Способы доставки сигнальной информации. Аналоговые и цифровые системы сигнализации. Современное состояние и перспективы развития централизованных систем сигнализации современных цифровых сетей. Преимущества централизованных систем сигнализации. Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC	6
		2. Абонентская сигнализация DSS1 Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули, её обеспечивающие. Сигнализация по двухпроводным аналоговым абонентским линиям. Система абонентской сигнализации по цифровым линиям (E-DSS1). Сигнализация по интерфейсу V5	
		3. Межстанционная сигнализация Задачи межстанционной сигнализации и её организация по индивидуальным сигнальным каналам. Особенности обмена линейными сигналами в цифровой системе коммутации, функциональная схема устройства линейной сигнализации. Особенности обмена сигналами управления в ЦСК, функциональная схема многочастотного приемопередатчика кодом «2 из 6».	
		4. Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС). Преимущества сигнализации по ОКС. Сеть ОКС и её компоненты. Режимы сигнализации. Коды пунктов сигнализации. Построение сетей ОКС. Функциональная структура (стек протоколов) системы сигнализации SS7. Задачи по обмену сигнальными сообщениями в процессе реализации услуг. Уровневая структура протоколов. Распределение задач сигнализации	

	Самостоятельная работа	6
	1. Составить алгоритм взаимодействия в сетях по ОКС 7.	6
	2. Рассмотреть стек протоколов ОКС 7. Кратко указать назначение основных протоколов.	
Тема 1.3. Принципы технической эксплуатации (ТЭ) систем коммутации	Содержание	12
	1. Основные понятия и термины в области ТЭ Эксплуатация как стадия жизненного цикла изделий техники. Задачи технической эксплуатации СК. Место функций эксплуатации и технического обслуживания в функциональной модели СК	3
	2. Характеристика СК как объектов технической эксплуатации. Общие принципы ТЭ систем коммутации. Интерфейсы (стыки) системы коммутации для эксплуатации, управления и технического обслуживания (ЭУТО)	
	Самостоятельная работа	9
	1. Анализ телекоммуникационных систем коммутации разных производителей	9
	2. Составление иерархии по стандартам телекоммуникаций	
	3. Подготовка к тестированию по теме	
Тема 1.4. Язык человек-машина для технической эксплуатации СК	Содержание	3
	1. Спецификация функций ТЭ, управляемых с помощью языка человек - машина Назначения и основные требования к языку человек- машина ЯЧМ (MML- Man-MachineLanguage) Алфавит ЯЧМ. Метаязык для описания синтаксиса и диалоговых процедур	3
	2. Базисные элементы, синтаксис языка ввода (команд) и диалоговых процедур. Понятие о методологии разработки спецификаций интерфейса человек- машина. Эволюция языка человек-машина (НМІ) в области эксплуатации телекоммуникационных систем	
Тема 1.5. Техническое обслуживание (ТО)	Содержание	5
	1. Общая концепция ТО сети связи. Понятие объектов технического	5

систем коммутации	<p>обслуживания. Методы ТО. Сравнительная оценка методов ТО. Фазы ТО. Понятие блоков защиты и блоков ремонта. Состояния блоков с точки зрения системы ТО. Обобщенный SDL алгоритм ТО. Обобщенная структурно – функциональная схема системы ТО</p>	
	<p>2. Состав и построение аппаратурных и программных средств ТО. Структурная схема ПО системы ТО в АТС с распределенным управлением. Структурная схема модуля ТЭ. Оборудование ЦТЭ. Блок аварийной сигнализации</p>	
	<p>3. Реализация системы ТО Структурная схема надежности. Организация подсистемы контроля (контроль сети ЭВМ, цифровых трактов, подключенных к АТС), подсистемы аварийной сигнализации (структура сообщений о техническом состоянии), подсистемы восстановления рабочих конфигураций, подсистемы поиска неисправностей</p>	
Тема 1.6. Общая модель передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией	Содержание	16
	<p>1. Основные сведения о передаче речи и данных по пакетной сети Способы организации речевой связи по сетям передачи. Схема организации телефонной связи по сети передачи данных с пакетной коммутацией. Методы синхронизации сетей с коммутацией пакетов. Достоинства и недостатки коммутации пакетов</p>	7
	<p>2. Структура программного обеспечения (ПО) в сетях передачи данных для реализации возможности передачи речи по с пакетной коммутацией ПО пакетирования речи, структура модуля пакетирования речи протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО шлюза телефонной сигнализации, структура программного обеспечения шлюза телефонной сигнализации протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО сетевых протоколов всетях передачи данных с пакетной коммутацией</p>	
	<p>3. Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям Меры по обеспечению гарантированного качества услуг (Quality of Service,</p>	

	QoS):назначение приоритетов, организация и обслуживание очередей, управление нагрузкой, формирование трафика в сетях передачи данных с пакетной коммутацией	
	4. Оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией. Архитектура системных интерфейсов. Разновидности и иерархия сетевых коммутаторов. Коммутаторы с управлением портов	
	5. Принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных Система нумерации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией Маршрутизация в ТфОП с пакетной коммутацией. Объекты, входящие в систему маршрутизации. Типы используемых маршрутизаторов. Особенности алгоритмов маршрутизации	
	Самостоятельная работа	
	1. Привести обобщённую функциональную схему ЦСИО. Указать варианты доступа пользователей к ЦСИО (ISDN). Привести назначение элементов схемы.	9
	2. Привести характеристики сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетной коммутацией. Указать достоинства и недостатки таких сетей.	
	3. Сделать сравнительный анализ технических характеристик сетевых коммутаторов и маршрутизаторов, используемых для передачи пакетов на сетях связи (данные занести в таблицу)	
Тема 1.7. Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации	Содержание	109
	1. Программные продукты для администрирования цифровых систем коммутации. Комплекс услуг предоставляемых абонентам	24
	2. Монтаж, настройка и обслуживание цифровых систем коммутации Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых систем коммутации. Монтаж оборудования в соответствии с руководством по технической эксплуатации цифровых	
	3. Установка в 19” RackSystem. Технология расшивки на кроссе. Заземление АТС	
	4. Установка плат и модулей в конвергентных системах связи. Правильное включение интерфейсов и питания на АТС.	

	5. Программное обеспечение оборудования цифровых систем коммутации. Разновидности ПО, используемые в ЦСК. Установка ПО	
	6. Методика настройки и первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем. Анализ правильности инсталляции программного обеспечения телекоммуникационных систем.	
	7. Конфигурирование оборудования цифровых систем коммутации в соответствии с условиями эксплуатации	
	8. Восстановление версии ПО на АТС. Способы и правила восстановления ПО на ЦСК	
	9. Мониторинг работоспособности оборудования цифровых систем коммутации. Стандарты и протоколы информационных сигналов	
	10. Показатели ошибок цифровых каналов, нормирование ошибок в каналах ЦСК. Мониторинг работоспособности транковой группы	
	11. Определение состояния оборудования. Виды повреждений станционного оборудования	
	12. Техническая документация и ее оформление. Правильное оформление документации при обслуживании и повреждении трактов и каналов	
	13. Аварийные ситуации и восстановление работоспособности на АТС. Виды аварийных сигналов и их назначение. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании. Организация замен трактов и каналов.	
	14. Виды сигнализации. Линейная и станционная сигнализация оборудования ЦСК	
	15. Определение места и вида повреждений при возникновении аварийных ситуаций. Способы определения места повреждения. Виды повреждений: обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания, повреждение станционного и линейного оборудования	
	16. Восстановление работоспособности оборудования	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	78

1. Знакомство с АТС для малого и среднего бизнеса (Unify OSB, Panasonic, Avaya и др.).	2
2. Практическое применение интерфейсов в АТС (на примере имеющихся)	2
3. Первичная настройка АТС и установка новой версии системы (на примере имеющихся)	4
4. Установка телефонных аппаратов и создание нумерационного плана на АТС.	4
5. Конфигурирование исходящей связи в современных АТС.	4
6. Исследование процедур классов сервиса и системных параметров АТС	4
7. Поиск минимальных маршрутов исходящей связи на АТС.	4
8. Формирование исходящей связи с помощью сложных префиксов на АТС.	4
9. Создание АОН при исходящей связи разными способами.	2
10. Сокращённый набор и тарификация с помощью АТС и вспомогательного ПО	4
11. Создание групп перехвата на АТС и их применение	2
12. Создание групп поиска на АТС и их применение	2
13. Создание шеф/секретарских групп и их применение	2
14. Создание исходящей связи с префиксом выхода на направление.	2
15. Создание исходящей связи с помощью таблицы маршрутов с использованием префикса.	4
16. Загрузка языковых настроек на АТС.	2
17. Загрузка новой версии программного обеспечения на АТС.	2
18. Создание абонентов и конфигурация функций интеллектуальных ТА (например, клавиши вызова)	2
19. Формирование и настройка транковых групп и направлений.	4
20. Соединение двух АТС по цифровому потоку (например, Qsig, EuroISDN).	4
21. Создание аналогового и цифрового направления на АТС.	2
22. Подключение и конфигурирование IP-клиентов (например, по протоколу SIP, .	4
23. Соединение двух АТС по IP-маршрутизации.	4

	24. Соединение двух АТС по IP-маршрутизации и цифровому потоку.	4
	25. Конфигурирование нумерационного плана при соединении двух АТС.	2
	26. Конфигурация специфических функций АТС (голосовая почта, автосекретарь и др.)	2
	Самостоятельная работа	7
	1. Проанализировать варианты доступа пользователей в сетях.	7
	2. Составить таблицу аварийных ситуаций на АТС и в линейном тракте. Указать виды сигнализации на оборудовании при различных авариях: повреждении станционного и линейного оборудования, обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания. Привести алгоритмы восстановления связи на АТС и в линейном тракте.	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 02: - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); - подготовка к лабораторным с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите; - анализ источников информации по теме; Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули абонентской сигнализации. 2. Функциональная схема генератора акустических (информационных) сигналов. 3. Функциональная схема приёмника тонального набора. 4. Межстанционная сигнализация по индивидуальным сигнальным каналам. 5. Задачи межстанционной сигнализации и её организация по индивидуальным сигнальным каналам. 6. Особенности обмена линейными сигналами в цифровой системе коммутации функциональная схема устройства линейной сигнализации. 7. Особенности обмена сигналами управления в ЦСК, функциональная схема многочастотного приемо-передатчика кодом «2 из 6». 8. Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС). Преимущества сигнализации по ОКС. 9. Режимы сигнализации сети ОКС.		40

10. Коды пунктов сигнализации. 11. Построение сетей ОКС. 12. Функциональная структура (стек протоколов) системы сигнализации №7. 13. Задачи по обмену сигнальными сообщениями в процессе реализации услуг. 14. Уровневая структура протоколов. Распределение задач сигнализации. 15. Обработка сигнальных сообщений. Управление сетью ОКС. 16. Маршрутизация, дискриминация, распределение. Управление трафиком.		
Раздел 2.		220
Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей		
МДК 02.02		220
Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей		
Тема 2.1. Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	Содержание	71
	1. Принципы работы индивидуальных преобразователей	20
	2. Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП	
	3. Линейные коды и их преобразователи	
	4. Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения	
	5. Оптические усилители и оптические повторители	
	6. Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП	
	7. Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП	
	8. Плезиохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)	
	9. Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды синхронизации цифровых и волоконно-оптических систем передачи	
	10. Спектральное уплотнение каналов. Технология плотного мультиплексирования с разделением по длине волны (DWDM). Виды мультиплексирования и основные	

	преимущества.	
	11. Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Отличия от ПЦИ, основные преимущества.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	36
	1. Канал ТЧ, построенный по принципу ВРК	2
	2. Нелинейный кодер ЦСП	2
	3. Нелинейный декодер ЦСП	2
	4. Узлы генераторного оборудования ЦСП	2
	5. Приемник цикловой синхронизации ЦСП	2
	6. Преобразователи кодов ЦСП	2
	7. Регенераторы цифровой линии передачи ЦСП	2
	8. Контрольно-измерительные приборы (на примере реальных или эмуляторов)	6
	9. Импульсно-кодовая модуляция ИКМ	2
	10. Демодуляция ИКМ - сигнала	2
	11. Дискретизация при ИКМ и частота Котельникова-Найквиста	4
	12. Моделирование системы передачи с временным разделением каналов TDM	4
	13. Линейное кодирование и восстановление сигнала битовой синхронизации	4
	Самостоятельная работа	15
	1. Решение задачи на расчет частоты дискретизации	15
	2. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП	
	3. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП	
	4. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП	
	5. Анализ параметров источников и приемников оптического излучения	
	6. Сравнительный анализ оптических усилителей	
Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	Содержание	43
	1. Оборудование мультиплексирования. Оборудование типа ОГМ-30 (OGM-30E)	14
	2. Цифровые и волоконно-оптические система передачи местной сети. Назначение и	

	основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети.	
	3. Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети	
	4. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи внутризоновой сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	
	5. Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	
	6. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сетей. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	
	7. Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	17
	1. Передача данных по оптоволокну	2
	2. Моделирование технологии PCM-TDM T1/E1 передачи данных	3
	3. Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов	3
	4. Двухсторонняя оптоволоконная связь	2
	5. Спектральное уплотнение	2
	6. Выбор передающих и приемных оптических модулей	2
	7. Формирование линейных кодов волоконно-оптических систем	3
	Самостоятельная работа	12
	1. Подготовить презентацию по плезиохронным мультиплексорам	12
	2. Подготовить презентацию по ВОСП местных сетей, внутризоновых сетей или магистральных сетей	
	3. Схема организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и	

		магистральной сети	
		4. Технические характеристики и состав оборудования ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой сети и магистральной сети	
Тема 2.3. Основы технического обслуживания цифровых волоконно-оптических систем передачи	и систем	Содержание	66
		1. Основные принципы и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Эксплуатационный контроль и оперативно-технический контроль ЦСП и ВОСП	32
		2. Паспортизация сетевых трактов и каналов передачи	
		3. Измерение параметров цифровых каналов и трактов. Основные параметры сетевых трактов и каналов цифровых и волоконно-оптических систем передачи	
		4. Нормы на параметры каналов и трактов	
		5. Методика измерений параметров каналов и трактов	
		6. Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи	
		7. Программное обеспечение телекоммуникационного оборудования	
		8. Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации	
		9. Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Стандарты и протоколы информационных сигналов	
		10. Показатели ошибок цифровых каналов и трактов	
		11. Техническая документация и ее оформление	
		12. Аварийные ситуации и восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Виды аварийных сигналов и аварийная сигнализация.	
		13. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании.	
		Тематика практических занятий и лабораторных работ	23
		1. Паспортизация каналов, групповых и сетевых трактов	2
		2. Производственная документация	2
		3. Измерение параметров источников оптического излучения	2

	4. Измерение параметров приемников оптического излучения	2
	5. Тестирование оборудования с помощью прибора ОТ-2-6	2
	6. Расчет длины регенерационного участка оптических систем	3
	7. Измерение оптических потерь оптоволокну	3
	8. Измерение оптических потерь WDM-фильтров	3
	9. Измерение оптических потерь оптических разветвителей	4
	Самостоятельная работа	20
	1. Составление паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи	20
	2. Составление схем измерений параметров каналов	
	3. Оформление образцов производственной документации	
	4. Меры техники безопасности при обслуживании ЦСП и ВОСП	
	5. Составить таблицу стандартов и протоколов информационных сигналов	
	6. Составить таблицы нормирования ошибок в каналах и трактах	
	7. Составить таблицы видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации	
	8. Составить алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 02:		48
- Решение задачи на расчет частоты дискретизации		
- Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП		
- Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП		
- Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП		
- Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения		
- Составить таблицу сравнительный анализ оптических усилителей		
- Подготовить презентацию по плезиохронным мультиплексорам		
- Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети		
- Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП местной сети		
- Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП внутризоновой сети		
- Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП магистральной сети		

<ul style="list-style-type: none"> - Подготовить презентацию по ВОСП местных, внутризоновых и магистральных сетей - Составить паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи - Составить формы производственной документации - Составить схемы измерений параметров каналов - Составить инструкции по технике безопасности при обслуживании ЦСП и ВОСП - Составить таблицы стандартов и протоколов информационных сигналов - Составить таблицы норм ошибок в каналах и трактах - Составить таблицы видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации. 	
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выдача задания. Введение 2. Выбор трассы магистрали. Ситуационный план прокладки кабельной магистрали 3. Расчет количества каналов 4. Выбор уровня SDH 5. Разработка схемы организации связи. Комплектация оборудования 6. Расчет линейного тракта. Выбор типа оптического кабеля. 7. Расчет параметров оптических передатчиков и приемников 8. Расчет затухания оптических соединителей 9. Формулирование заключение 10. Защита курсового проекта 	20
<p>Учебная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями. - Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зонавых линиях связи для электрических и оптических кабелей. - Контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока - Определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока. (рефлектометр) - Монтаж оптических кабелей. 	72

<ul style="list-style-type: none"> - Проверка качества монтажа оптических волокон с помощью рефлектометров и измерителей оптической мощности. - Разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости - Монтаж коммутационных панелей. - Испытание смонтированной линии тестерами. - Оформление документации при сдаче линии в эксплуатацию. - Монтаж, техническое обслуживание, первичная инсталляция и настройка цифровых и волоконно - оптических систем передачи. - Мониторинг работоспособности оборудования ЦСП, ВОСП, сетей доступа. - Определение места и вида повреждения при возникновении аварийных ситуаций. - Восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем передачи. - Оформление технической документации. 	
<p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ</p> <p>Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Установка и монтаж телекоммуникационных систем. - Первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем, обслуживание системы управления. - Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем, линий абонентского доступа. - Анализ его результатов, определение вида и места повреждения. - Формирование команд и анализа распечаток в различных системах. - Управление станционными и абонентскими данными. - Тестирование и мониторинг линий и каналов. - Анализ обмена сигнальными сообщениями сигнализаций CAS, DSS1, SS7. - Техническое обслуживание интегрированных программных коммутаторов и мультисервисных узлов абонентского доступа. - Подключение абонентского оборудования. - Устранение повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа. - Монтаж и испытание электрических и оптических кабелей, оконечных кабельных устройств связи. 	144

<ul style="list-style-type: none"> - Техническое обслуживание линейных сооружений связи. - Разработка схем построения, монтаж и эксплуатация структурированных кабельных систем. - Техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых и волоконно – оптических систем передач: - Измерение параметров цифровых каналов и трактов, анализ результатов измерений. 	
Промежуточная аттестация (экзамен)	12
Всего	640

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет компьютерного моделирования, оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение (системы электротехнического моделирования).

Лаборатории «Основ телекоммуникаций», «Телекоммуникационных систем», «Сетей абонентского доступа», «Мультисервисных сетей», оснащенные в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности 11.02.15.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности 11.02.15.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.2.3. Примерной программы по специальности 11.02.15.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимосвязанной сети связи Российской Федерации. Книги 1.2. Введены в действие приказом Госкомсвязи РФ от 19.10.2009 №197.

3. Нормы на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновой первичных сетей. Введены в действие приказом Минсвязи РФ от 10.08.2003 г. № 92.

4. Гвоздева В. А., Лаврентьева И. Ю. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования М.; Форум; 2013

5. Гвоздева В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 544 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0449-7
6. Тищенко, А.Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1. Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М,2013 - 104 с.: 60х88 1/16. - (ВО:Бакалавр.;Магистр.). (о) ISBN 978-5-369-01184-3
7. Гольдштейн, Б.С. Сети связи пост NGN/ Б.С.Гольдштейн, А.В. Кучерявый. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 160с. ISBN 978-5-9775-0900-8
8. Пятибратов, А.П. и др. Вычислительные системы и сети телекоммуникаций: учебник/ А.П. Пятибратов.- М.: Финансы и статистика, 2014. – 372с. ISBN 978-5-406-01118-8

3.2.3. Дополнительные источники

1. Битнер, В.И. Сети нового поколения – NGN : учеб. пособие / Ц.Ц. Михайлова, В.И. Битнер .— М. : Горячая линия – Телеком, 2011 .— 227 с. : ил. — ISBN 978-5-9912-0149-0

Научно-технические и реферативные журналы:

1. Электросвязь
2. Вестник связи
3. Сети и системы связи
4. Мобильные системы
5. Цифровая обработка сигналов

2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими	- анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации проводится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное

отраслевыми стандартами	<p>-разработанные рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети являются оптимальными и достаточными;</p> <p>- техническая документация, используемая при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем читается верно;</p> <p>- первичная инсталляция программного обеспечения инфокоммуникационных систем осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <p>- организация эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN) осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <p>- разработанные на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации являются рабочими;</p> <p>- использование языков программирования C++;</p>	наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
-------------------------	--	---

	<p>Java, применение языков Web - настройки телекоммуникационных систем происходит в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <p>- конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем осуществляется в соответствии с условиями эксплуатации;</p> <p>- настройка и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	
<p>ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.</p>	<p>- измерения каналов и трактов транспортных систем, анализ результатов полученных измерений производится верно;</p> <p>- диагностика, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем, выполнение процедур, прописанных в оперативно-технической документации производится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <p>- анализ базовых</p>	<p>тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>

	<p>сообщений протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 проводится верно и обеспечивает работоспособность инфокоммуникационных систем связи;</p> <p>- устранение неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах коммутации и передачи осуществляется оперативно и в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	
<p>ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.</p>	<p>- проекты коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса разработаны оптимально и с учетом пожеланий заказчика;</p> <p>- сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов составлены оптимально;</p> <p>- базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии составлены в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<p>тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,</p>	<p>— обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью</p>

применительно к различным контекстам.	профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	Экзамен
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	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной	

основе общечеловеческих ценностей.	практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и 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.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;	
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.	

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ Лукина В.Б.

« _____ » _____ 2019г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины

«ПМ.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

для специальности среднего профессионального образования

11.02.15 "Инфокоммуникационные сети и системы связи"

Квалификация выпускника: **специалист по обслуживанию телекоммуникаций**

Воронеж
2019

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме индивидуальных заданий при выполнении цикла лабораторных работи промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий (могут быть заданы как в форме билета, так и экзаменационного теста) к экзамену.

Структура и содержание заданий - задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Результатом освоения учебной дисциплины являются предусмотренные ФГОС по специальности умения и знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (само-)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

4	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
5	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
6	ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	<p>Умения: описывать значимость своей специальности</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
7	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
8	ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<p>Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности</p> <p>Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
9	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

10	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связанные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
11	ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную установку, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации; - разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети; - читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем; осуществлять первичную установку программного обеспечения инфокоммуникационных систем; - осуществлять организацию эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN); - разрабатывать на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации; - использовать языки программирования C++; Java, применять языки Web - настройки телекоммуникационных систем; - конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации; - производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы коммутации и их использование в сетевых технологиях; - архитектуру и принципы построения сетей с коммутацией каналов; - принципы работы, программное обеспечение оборудования и алгоритмы установления соединений в цифровых системах коммутации; - организацию системы сигнализации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхро- 	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<p>низации в сетях с коммутацией каналов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы пакетной передачи, функциональную модель инфокоммуникационной сети с коммутацией пакетов NGN, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией; - принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией; - структуру программного обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией; - технологии пакетной передачи данных и голоса по IP-сетям: - модели построения сетей IP-телефонии, архитектуру IP-сети; - построение сетей IP-телефонии на базе протоколов реального времени RTP, RTCP, UDP; стека протоколов H.323, SIP/SIP-T, MGCP, MEGACO/ H.248, BICC, SIGTRAN, SCTP; - узлы управления NGN Softswitch, SBC: эталонную архитектуру, оборудование Softswitch; - оборудование уровня управления вызовом и сигнализацией; - систему общеканальной сигнализации №7 в IP-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных; - сетевые элементы оптических транспортных сетей; - архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях. 	
12	ПК 2.2	Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений; - выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации; - анализировать базовые сообщения протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 для обеспечения работоспособности инфокоммуникационных систем связи; - устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запросы и ответы SIP-процедур, используя интерфейс клиент-сервер; - способы установления соединения SIP и H.323; - сигнализацию на основе протокола управления RAS; - цифровой обмен данными на основе установления соединения Q.931; - технологию MPLS: архитектуру сети, принцип работы; 	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			- протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE.	
13	ПК 2.3	Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять разработку проектов коммуникационных станций, узлов и сетей электро-связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса; - составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов; - составлять базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM; - принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей; - модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTN, Ethernet; - модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах; - технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения информационно-коммуникационных сетей; - международные стандарты информационной безопасности для проводных и беспроводных сетей; - нормативно - правовые и законодательные акты в области информационной безопасности; - акустические и виброакустические каналы утечки информации, особенности их возникновения, организации, выявления, и закрытия; - технические каналы утечки информации, реализуемые в отношении объектов информатизации и технических средств предприятий связи, способы их обнаружения и закрытия; - способы и методы обнаружения средств съёма информации в радиоканале; - классификацию угроз сетевой безопасности; - характерные особенности сетевых атак; - возможные способы несанкционированного доступа к системам связи. 	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является

экзамен

указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом

2. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

В результате текущей аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2

Раздел / тема дисциплины	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма текущего контроля и оценивания
Раздел 1.Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Практическая работа № №1,2,3
Тема 1.1. Основные понятия автоматической	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Самостоятельная работа
Тема 1.2.Методология спецификации и описания систем сигнализации	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Самостоятельная работа
Тема 1.3.Принципы технической эксплуатации (ТЭ) систем коммутации	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Самостоятельная работа
Тема 1.4.Язык человек-машина для технической эксплуатации СК	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Самостоятельная работа
Тема 1.5. Техническое обслуживание (ТО) систем коммутации	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Самостоятельная работа
Тема 1.6. Общая модель передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Самостоятельная работа
Тема 1.7. Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Практическая работа № №4-26
Раздел 2. Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	
Тема 2.1.Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Практическая работа № №1-13

Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Практическое занятие № 14-21
Тема 2.3. Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи	ОК 01-10 ПК 2.1-2.3	Практическое занятие № 21-30

3. Оценка освоения учебной дисциплины

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена

указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом

4.1. Вопросы (задания) к экзамену по дисциплине:

1. Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули абонентской сигнализации.
2. Функциональная схема генератора акустических (информационных) сигналов.
3. Функциональная схема приёмника тонального набора.
4. Межстанционная сигнализация по индивидуальным сигнальным каналам.
5. Задачи межстанционной сигнализации и её организация по индивидуальным сигнальным каналам.
6. Особенности обмена линейными сигналами в цифровой системе коммутации функциональная схема устройства линейной сигнализации.
7. Особенности обмена сигналами управления в ЦСК, функциональная схема многочастотного приемо-передатчика кодом «2 из 6».
8. Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС). Преимущества сигнализации по ОКС.
9. Режимы сигнализации сети ОКС.
10. Коды пунктов сигнализации.
11. Построение сетей ОКС.
12. Функциональная структура (стек протоколов) системы сигнализации №7.
13. Задачи по обмену сигнальными сообщениями в процессе реализации услуг.
14. Уровневая структура протоколов. Распределение задач сигнализации.
15. Обработка сигнальных сообщений. Управление сетью ОКС.
16. Маршрутизация, дискриминация, распределение. Управление трафиком.
17. Принципы работы индивидуальных преобразователей
18. Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП
19. Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения
20. Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП

5. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Лабораторные работы выполнены не в полном объеме	Минимально допустимый уровень знаний. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, лабораторные работы выполнены в полном объеме
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи. Индивидуальные задачи решены по типовому шаблону.	Продemonстрированы все основные умения. Решены типовые задачи. Выполнены индивидуальные задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все индивидуальные задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий