

Настоящая дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки специалистов связи по эксплуатации сетевого оборудования (дополнительная к среднему профессиональному образованию) разработана на основании следующих документов:

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023), приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (далее – «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»).

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки специалистов связи по эксплуатации сетевого оборудования (дополнительная к среднему профессиональному образованию) реализуется в Учебном центре дополнительного профессионального образования публичного акционерного общества «Информационные телекоммуникационные технологии» (УЦ ДПО ПАО «Интелтех»).

Дополнительная профессиональная программа обсуждена на заседании Научно-технического совета ПАО «Интелтех» «27» апреля 2023 г., протокол № 14-23.

С о с т а в и т е л и:

Будко Павел Александрович – ученый секретарь ПАО «Интелтех»,
доктор технических наук, профессор

Курносов Валерий Игоревич – главный специалист ПАО «Интелтех»,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный работник связи Российской Федерации

Р е ц е н з е н т:

Яшин Александр Иванович – профессор кафедры информационных систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации

Содержание

Раздел 1. Общие положения

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Раздел 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Раздел 4. Структура образовательной программы

4.1. Учебный план

4.2. Календарный учебный график

Раздел 5. Условия реализации образовательной программы

5.1. Требования к материально-техническому оснащению образовательной программы

5.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

Приложения:

1. Программы профессиональных модулей

Приложение 1.1. Рабочая программа профессионального модуля

«Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи»

Приложение 2.2. Рабочая программа профессионального модуля

«Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи»

Приложение 3.3. Рабочая программа профессионального модуля

«Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи»

2. Программы учебных дисциплин (образовательных областей)

Приложение 2.1. Рабочая программа учебной дисциплины

«Теория электрических цепей»

Приложение 2.2. Рабочая программа учебной дисциплины

«Электронная техника»

Приложение 2.3. Рабочая программа учебной дисциплины

«Теория электросвязи»

Приложение 2.4. Рабочая программа учебной дисциплины

«Вычислительная техника»

Приложение 2.5. Рабочая программа учебной дисциплины

«Электрорадиоизмерения»

Приложение 2.6. Рабочая программа учебной дисциплины

«Основы телекоммуникаций»

Приложение 2.7. Рабочая программа учебной дисциплины

«Электроснабжение инфокоммуникационных систем»

Раздел 1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» настоящая дополнительная профессиональная программа (далее – программа) разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Минобрнауки России от 9 декабря 2016 г. № 1584 (далее – ФГОС СПО) и профессионального стандарта «Специалист по обслуживанию телекоммуникаций», утвержденного приказом Минтруда России от 31 мая 2017 г. № 465Н.

Программа определяет рекомендованный объем и содержание профессиональной переподготовки по специальности среднего профессионального образования 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, планируемые результаты освоения образовательной программы, условия образовательной деятельности.

Программа направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности «Техническое обслуживание телекоммуникационного оборудования», приобретении новой квалификации «Специалист по обслуживанию телекоммуникаций».

Программа разработана для реализации на базе среднего профессионального образования, высшего образования.

Нормативно-методические основы для разработки Программы с учетом требований профессионального стандарта представлены в следующих документах:

- Трудовой кодекс РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ;
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 22 января 2013 г. № 23 «О правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;

– приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;

– приказ Минбрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– приказ Минобрнауки России от 9 декабря 2016 г. № 1584 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети системы связи»;

– приказ Минтруда России от 31 мая 2017 г. № 46588н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по обслуживанию телекоммуникаций».

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников: *Связь, информационные и коммуникационные технологии.*

Выпускник готовится к следующим видам профессиональной деятельности: обслуживание абонентского (терминального) и стационарного (сетевое) телекоммуникационного оборудования.

Уровень квалификации: 3-5.

Сопоставление описания квалификации в профессиональном стандарте требованиям результатам образования подготовки по ФГОС СПО:

Наименование обобщенных трудовых функций ПС	Наименование основных видов деятельности ФГОС СПО, профессиональных модулей	Специалист по обслуживанию телекоммуникаций
В. Обслуживание линейного телекоммуникационного оборудования	ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи	осваивается
	ПМ.03 Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи	осваивается
А. Обслуживание абонентского (терминального) телекоммуникационного оборудования	ПМ.02 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем	осваивается
С. Обслуживание стационарного телекоммуникационного оборудования		осваивается

Раздел 3. Планируемые результаты освоения Программы

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ВД 1	Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи
ПК 1.1.	Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
ПК 1.2.	Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
ПК 1.3.	Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов
ПК 1.4	Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа
ПК 1.5	Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
ПК 1.6	Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи
ПК 1.7	Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
ПК 1.8	Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
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
ВД 3	Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи
ПК 3.1.	Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности
ПК 3.2.	Разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи.
ПК 3.3.	Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования

Результаты освоения Программы подразделяются на итоговые (приобретение квалификации, овладение видом деятельности) и промежуточные (освоение умений и знаний).

Виды деятельности	Профессиональные компетенции или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
<p>ВД.1 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи</p>	<p>ПК 1.1. Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять монтаж и настройку сетей проводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; – выполнять монтаж и настройку сетей беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<ul style="list-style-type: none"> – подключать активное оборудование к точкам доступа; – устанавливать точки доступа Wi-Fi; – осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку, диагностику и мониторинг работоспособности оборудования широкополосного проводного и беспроводного абонентского доступа; – детально анализировать спецификации интерфейсов доступа 	<ul style="list-style-type: none"> – современные технологии, используемые для развития проводных и беспроводных сетей доступа; – принципы организации и особенности построения сетей проводного абонентского доступа: ТфОП, ISDN, xDSL, FTTx технологии, абонентский доступ на базе технологии PON, локальных сетей LAN; – принципы построения систем беспроводного абонентского доступа и радиодоступа Wi-Fi, WiMAX, спутниковые системы VSAT, сотовые системы CDMA, GSM, DAMPS; – методы составления спецификаций для интерфейсов доступа V5; – принципы построения структурированных медных и волоконно-оптических кабельных систем; – инструкцию по эксплуатации точек доступа; – методы подключения точек доступа.
	<p>ПК 1.2. Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять монтаж кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. – выполнять демонтаж кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами, – осуществлять техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять выбор марки и типа кабеля в соответствии с проектом и исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем сетей широкополосного доступа; – производить коммутацию сетевого оборудования и рабочих станций в соответствии с заданной топологией; – оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы (формуляры, паспорта, оперативные журналы т.п.) 	<ul style="list-style-type: none"> – критерии и технические требования к компонентам кабельной сети; – различные виды кабелей, классификацию, конструктивные особенности, их технические характеристики; – технические требования, предъявляемые к кабелям связи, применяемым на сетях доступа, городских, региональных, трансконтинентальных сетях связи; – технологические особенности строительства направляющих систем электросвязи при прокладке кабелей связи в кабельной канализации, в грунте, подвеске на опорах; – категории кабелей для структурированных кабельных систем и разъемов в соответствии с требованиями скорости и запланированного использования, их применение, влияние на различные аспекты сети стандартам; – параметры передачи медных и оптических направляющих систем; – основные передаточные характеристики оптических волокон и нелинейные эффекты в оптических линиях связи; – правила прокладки медных кабельных линий и волоконно-оптических кабелей в зданиях и помещениях пользователя (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53245-2008 от 25 декабря 2008 г. N 786-ст); – принципы защиты сооружений связи от взаимных и внешних влияний, от коррозии и методы их уменьшения; – способы и устройства защиты и заземления инфокоммуникационных цепей и оборудования;

1	2	3	4	5
				<ul style="list-style-type: none"> – требования к телекоммуникационным помещениям, которые используются на объекте при построении СКС; – принципы построения абонентских, волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах
	<p>ПК 1.3. Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – администрировать инфокоммуникационные сети; – использовать сетевые протоколы 	<ul style="list-style-type: none"> – настраивать и осуществлять диагностику и мониторинг локальных сетей; – осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс, Telnet, локальная консоль); – производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничение доступа, параметры QoS а также согласование IP-адресов согласно MIB) оборудования технологических мультисервисных сетей 	<ul style="list-style-type: none"> – технические характеристики станционного оборудования и оборудования линейного тракта сетей широкополосного доступа; – настройку оборудования широкополосного абонентского доступа; – нормы на эксплуатационные показатели каналов и трактов
	<p>ПК 1.4. Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа 	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать проект мультисервисной сети доступа с предоставлением услуг связи; – составлять альтернативные сценарии модернизации сетей доступа, способных поддерживать мультисервисное обслуживание; – обеспечивать хранение и защиту медных и волоконно-оптических кабелей при хранении; – инспектировать и чистить установленные кабельные соединения и исправлять их в случае необходимости, – определять, обнаруживать, диагностировать и устранять системные неисправности в сетях доступа, в том числе широкополосных; – осуществлять техническое обслуживание оборудования сетей мультисервисного доступа 	<ul style="list-style-type: none"> – принципы построения сетей мультисервисного доступа; – построение технологий доступа, поддерживающих мультисервисное обслуживание TriplePlay Services, Quad Play Services; – методологию проектирования мультисервисных сетей доступа; – методы и основные приемы устранения неисправностей в кабельных системах, аварийно-восстановительных работ; – классификацию, конструктивное исполнение, назначение, выполняемые функции, устройство, принцип действия, области применения оборудования сетевого и межсетевого взаимодействия сетей мультисервисного доступа; – работу сетевых протоколов в сетях мультисервисных сетях доступа.

1	2	3	4	5
	<p>ПК 1.5. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять монтаж компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами, – выполнять первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<ul style="list-style-type: none"> – проектировать структурированные медные и волоконно-оптические кабельные сети; – выполнять монтаж и демонтаж пассивных и активных элементов структурированных медных кабельных и волоконно-оптических систем; – прокладывать кабели в помещениях и стойках, протягивать кабели по трубам и магистралям, укладывать кабели в лотки, сплайсы; – производить расшивку кабеля на кроссе, в распределительных шкафах; – производить расшивку патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах; – разделять коаксиальные кабели, многопарные витые пары, витые пары всех стандартов xTP; – осуществлять монтаж коннекторов различного типа для витой пары (IDC) типа модульных джеков RJ45 и RJ 11 (U/UTP, SF/UTP, S/FTP); – устанавливать телекоммуникационные розетки, розетки типа RJ45, RJ11 (Cat.5e, Cat.6); – выполнять установку инфокоммуникационных стоек, установку оборудования в коммутационный шкаф; – устанавливать кабельные распределители (коммутационные панели и коробки; кроссовые панели и коробки); – устанавливать патч-панели, сплайсы; 	<ul style="list-style-type: none"> – принципы построения, базовые технологии, характеристики и функционирование компьютерных сетей, топологические модели, сетевые приложения Интернет, типы оконечных кабельных устройств; – назначение, принципы построения, область применения горизонтальной и магистральной подсистем структурированных кабельных систем; – правила проектирования горизонтальной и магистральной системы разводки кабельных систем; – топологии внутренней и внешней магистрали в зданиях; – назначение и состав коммутационного оборудования структурированных кабельных систем; – назначение материалов и инструментов, конструкцию инструмента и оборудования, используемых при монтаже согласно применяемой технологии; – правила монтажа активных и пассивных элементов структурированных кабельных систем; – методику подготовки медного и оптического кабеля к монтажу; – возможные схемы монтажа и демонтажа медного кабеля: EIA/ TIA-568A, EIA/TIA-568B, Cross-Over; – оптические интерфейсы для оборудования и систем, связанных с технологией; – требования, предъявляемые при прокладке и монтаже волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС); – правила прокладки кабеля, расшивки, терминирования различного кабеля к оборудованию, розеткам, разъемам; – способы сращивания кабелей, медных проводов и оптических волокон для структурированных систем; – методику монтажа и демонтажа магистральных оптических кабелей: – последовательность разделки оптических кабелей различных типов; – способы восстановления герметичности оболочки кабеля; – виды и конструкцию муфт; – методику монтажа, демонтажа и ремонта муфт; – назначение, практическое применение, конструкцию и принципы работы измерительных приборов и тестового оборудования; – организацию измерений при монтаже и сдаче в эксплуатацию в эксплуатацию ВОЛС: контрольных и приемно-сдаточных испытаний на линиях связи; – методику тестирования кабельных систем: соединений, рабочих характеристик, приемочное тестирование

1	2	3	4	5
			<ul style="list-style-type: none"> – подготавливать волоконно-оптический кабель к монтажу; – подготавливать концы оптического кабеля к последующему сращиванию оптических волокон; – сращивать волоконно-оптические кабели механическим способом и способом сварки; – устанавливать волоконно-оптические кабельные соединители для терминирования (соединения) кабелей; – организовывать точки ввода медных и оптических кабелей в здание; – производить ввод оптических кабелей в муфту; – восстанавливать герметичность оболочки кабеля; – устанавливать оптические муфты и щитки; – заземлять кабели, оборудование и телекоммуникационные шкафы структурированных кабельных систем; – выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование для медных и оптических кабелей; – производить тестирование и измерения медных и волоконно-оптических кабельных систем при помощи разрешенных производителем кабельных тестеров и приборов и анализировать полученные результаты; – анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым стандартам; 	

1	2	3	4	5
			<ul style="list-style-type: none"> – производить полевые испытания кабельной системы на основе витой пары медных проводников с волновым сопротивлением 100 Ом, производить измерения на пассивных оптических сетях PON: величины затуханий сварных соединений и волокон, рабочей длины и коэффициента преломления волокна; – выполнять документирование кабельной проводки: марки кабелей, маркировку участков кабеля, телекоммуникационных шкафов, стоек, панелей и гнезд, жил, модулей в кроссе, шкафах, муфте; – составлять схемы сращивания жил кабеля для более простой будущей реструктуризации; – осуществлять документирование аппаратных данных, результатов тестирования и измерений линий связи и проблем, возникающих в кабельной проводке 	
	<p>ПК 1.6 Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять инсталляцию компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи; – выполнять настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи; 	<ul style="list-style-type: none"> – инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи; – инсталлировать и работать с различными операционными системами и их приложениями; – устанавливать обновления программного обеспечения для удовлетворения потребностей пользователя; 	<ul style="list-style-type: none"> – операционные системы «Windows», «Linux» и их приложения; – основы построения и администрирования ОС «Linux» и «Windows»
	<p>ПК 1.7 Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – администрировать сетевое оборудование в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять конфигурирование сетей доступа; – осуществлять настройку адресации и топологии сетей доступа. 	<ul style="list-style-type: none"> – техническое и программное обеспечение компонентов сетей доступа: рабочих станций, серверов, мультисервисных абонентских концентраторов IAD, цифровых модемов, коммутаторов, маршрутизаторов

1	2	3	4	5
	<p>ПК 1.8 Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять монтаж систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; – выполнять первичную инсталляцию систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами – настраивать системы видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<ul style="list-style-type: none"> – проектировать сети для видеонаблюдения и систем безопасности объекта; – выполнять монтаж и демонтаж кабельных трасс и прокладку кабелей для систем видеонаблюдения; – выполнять монтаж и демонтаж систем безопасности объекта: охранно-пожарной сигнализации, систем пожаротушения, контроля доступа; – терминировать коаксиальные кабели для подключения к системам видеонаблюдения; – осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку и проверку работоспособности оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности различных объектов; – производить коммутацию систем видеонаблюдения; 	<ul style="list-style-type: none"> – принципы построения систем IP-видеонаблюдения, POE (Power Over Ethernet) видеонаблюдения; – принципы построения систем безопасности объектов, – принципы проектирования и построения систем видеонаблюдения и безопасности
<p>ВД 2. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем</p>	<p>ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<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 инсталляцию программного обеспечения 	<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 синхронизации в сетях с коммутацией каналов; – 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;

1	2	3	4	5
			<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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
	<p>ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем</p>	<p>– устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<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; протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE.

1	2	3	4	5
	<p>ПК.2.3 Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса</p>	<p>– разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса</p>	<p>– осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи 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>	<p>– 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>
<p>ВД 3. Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи</p>	<p>ПК 3.1. Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности</p>	<p>– анализировать сетевую инфраструктуру; – выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре</p>	<p>– классифицировать угрозы информационной безопасности в инфокоммуникационных системах и сетях связи; – проводить анализ угроз и уязвимостей сетевой безопасности IP-сетей, беспроводных сетей, корпоративных сетей; – определять возможные сетевые атаки и способы несанкционированного доступа в конвергентных системах связи; – осуществлять мероприятия по проведению аттестационных работ и выявлению каналов утечки; – выявлять недостатки систем защиты в системах и сетях связи с использованием специализированных программных продукты – выполнять тестирование систем с целью определения уровня защищенности</p>	<p>– 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 съема информации в радиоканале; – классификацию угроз сетевой безопасности; – характерные особенности сетевых атак; – возможные способы несанкционированного доступа к системам связи</p>
	<p>ПК 3.2. Разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи.</p>	<p>– разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи</p>	<p>– определять оптимальные способы обеспечения информационной безопасности; – проводить выбор средств защиты в соответствии с выявленными угрозами в инфокоммуникационных сетях</p>	<p>– правила проведения возможных проверок согласно нормативных документов ФСТЭК; – этапы определения конфиденциальности документов объекта защиты; – назначение, классификацию и принципы работы специализированного оборудования;</p>

1	2	3	4	5
				<ul style="list-style-type: none"> – методы и способы защиты информации беспроводных логических сетей от НСД посредством протоколов WEP, WPA и WPA2; – методы и средства защиты информации в телекоммуникациях от вредоносных программ; – технологии применения программных продуктов; – возможные способы, места установки и настройки программных продуктов
	<p>ПК 3.3. Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи; – использовать специализированное программное обеспечения и оборудования для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи 	<ul style="list-style-type: none"> – проводить мероприятия по защите информации на предприятиях связи, обеспечивать их организацию, определять способы и методы реализации; – разрабатывать политику безопасности сетевых элементов и логических сетей; – выполнять расчет и установку специализированного оборудования для обеспечения максимальной защищенности сетевых элементов и логических сетей; – производить установку и настройку средств защиты операционных систем, инфокоммуникационных систем и сетей связи; – конфигурировать автоматизированные системы и информационно-коммуникационные сети в соответствии с политикой информационной безопасности; – защищать базы данных при помощи специализированных программных продуктов; – защищать ресурсы инфокоммуникационных сетей и систем связи криптографическими методами 	<ul style="list-style-type: none"> – методы и способы защиты информации, передаваемой по кабельным направляющим системам; – конфигурации защищаемых сетей; – алгоритмы работы тестовых программ; – средства защиты различных операционных систем и среды передачи информации; – способы и методы шифрования (кодирование и декодирование) информации

Выделение образовательных областей на основе пересечения ПК

	ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи						ПМ.02 Техническая эксплуатация инфокомму- никационных систем			ПМ.03 Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникац ионных сетей и систем связи		
	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 1.3	ПК 1.4	ПК 1.5	ПК 1.6	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 3.1	ПК 3.2	ПК 3.3
ОП.01 Теория электрических цепей												
ОП.02 Электронная техника												
ОП.03 Теория электросвязи												
ОП.04 Вычислительная техника												
ОП.05 Электрорадиоизмерения												
ОП.06 Основы телекоммуникаций												
ОП.07 Энергоснабжение инфокоммуникационных систем												

ПК.1.1. Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.2. Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.3. Администрировать информационно-коммуникационные (ИК) сети с использованием сетевых протоколов.

ПК 1.4. Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.

ПК 1.5. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.6. Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи.

ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику ИК систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования ИК систем.

ПК 2.3. Разрабатывать проекты ИК сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.

ПК 3.1. Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности.

ПК 3.2. Разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в ИК сетях и системах связи.

ПК 3.3. Осуществлять текущее администрирование для защиты ИК сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.

Раздел 4. Структура образовательной Программы

При разработке и реализации использован модульно-компетентностный подход. Профессиональный модуль включает в себя междисциплинарный курс и практику, что позволяет интегрировать теоретическое и практическое обучение. Кроме того, в структуру программы входят курсы и дисциплины прикладного и фундаментального характера. Первые ориентированы на овладение компетенциями, умениями и знаниями, вторые создают основу для понимания закономерностей профессиональной деятельности.

Объем и наименование модулей, дисциплин, образовательных областей, формы аттестации:

№ п.п.	Наименование модулей, дисциплин, образовательных областей	Кол-во часов	Форма аттестации
1	ОП.01 Теория электрических цепей	40	Дифференцированный зачет
2	ОП.02 Электронная техника	40	Дифференцированный зачет
3	ОП.03 Теория электросвязи	40	Дифференцированный зачет
4	ОП.04 Вычислительная техника	40	Дифференцированный зачет
5	ОП.05 Электрорадиоизмерения	40	Дифференцированный зачет
6	ОП.06 Основы телекоммуникаций	40	Дифференцированный зачет
7	ОП.07 Энергоснабжение инфокоммуникационных систем	32	Дифференцированный зачет
8	ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи	80	Экзамен
9	ПМ.02 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи	80	Экзамен
10	ПМ. 03 Обеспечение информационной Безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи	60	Экзамен
11	Итоговая аттестация	8	Комплексный квалификационный экзамен
12	Итого	500	

Раздел 5. Условия образовательной деятельности

5.1. Требования к материально-техническому оснащению Программы

Специальные помещения (учебные аудитории) для проведения занятий всех видов, предусмотренных Программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов:

Лаборатории:

Лаборатория теории электросвязи, электронной техники, электрорадиоизмерений, основ телекоммуникаций, телекоммуникационных систем и сетей абонентского доступа:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором);
- аппаратные и программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (лабораторные стенды, включающие в себя амперметры, вольтметры, источники питания регулируемые, специализированные электросхемы (вставки) для выполнения различных лабораторных работ, осциллографы цифровые, генераторы сигналов, оптические измерители мощности, источники оптической мощности на разных длинах волн, рефлектометр магистральный, визуальный локатор повреждений, микроскопы, аттенюаторы, катушка нормализующая, регулируемые источники питания, анализаторы спектров;
- устройства преобразования сигналов (конвертеры);
- корпоративная АТС;
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических узлов и цепей, электронных схем, цифровых электронных схем;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- необходимая для проведения занятий методическая литература.

Лаборатория информационной безопасности телекоммуникационных систем, вычислительной техники, мультисервисных сетей:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (медиапроектор с экраном);
- управляемый коммутатор L2;
- управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3;
- устройства преобразования оптических-, электро- и радиосигналов (медиаконвертеры, точки доступа WLAN, базовые станции GSM);
- корпоративная АТС;
- оптический сварочный аппарат;
- рефлектометр оптических линий;
- измеритель оптической мощности,
- источник лазерного излучения;
- микроскоп оптический;
- оптические патч-корды различных типов и длин;
- комплекты расходных материалов для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки;
- набор инструментов для выполнения кроссировочных работ;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- необходимая для проведения практических и лабораторных работ методическая литература.

5.2. Требования к кадровым условиям

Реализация Программы обеспечивается педагогическими работниками учебного центра, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной Об Связь, информационные и коммуникационные технологии и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 %.

Приложения 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.01. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ»**

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля .
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Информационное обеспечение обучения по модулю
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связей» 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.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1.	Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связей
ПК 1.1	Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 1.2	Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 1.3	Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.
ПК 1.4	Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.
ПК 1.5	Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 1.6	Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи.
ПК 1.7	Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 1.8	Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся

должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- выполнения монтажа и настройки сетей проводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;- выполнения монтажа и настройки сетей беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;- выполнения монтажа, демонтажа и технического обслуживания кабелей связи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;- выполнения монтажа, демонтажа и технического обслуживания оконечных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;- администрирование активного сетевого оборудования инфокоммуникационных сетей с использованием сетевых протоколов;- осуществления текущего обслуживания оборудования мультисервисных сетей доступа;- выполнение монтажа компьютерных сетей;- выполнение первичной инсталляции (настройки) компьютерных сетей;- выполнение инсталляции компьютерных платформ для телематических услуг связи;- выполнение настройки компьютерных платформ для предоставления услуг связи;- администрирование сетевого оборудования;- выполнение монтажа систем видеонаблюдения;- выполнение монтажа систем безопасности;- выполнение первичной инсталляции систем видеонаблюдения;- выполнение первичной инсталляции систем безопасности;- выполнение настройки систем видеонаблюдения;- выполнение настройки систем безопасности;
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">- подключать активное оборудование к точкам доступа;- устанавливать точки доступа Wi-Fi;- осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку, диагностику и мониторинг работоспособности оборудования широкополосного проводного и беспроводного абонентского доступа;- детально анализировать спецификации интерфейсов доступа;- осуществлять выбор марки и типа кабеля в соответствии с проектом и исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем сетей широкополосного доступа;

- производить коммутацию сетевого оборудования и рабочих станций в соответствии с заданной топологией;
- оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы (формуляры, паспорта, оперативные журналы и т. п.)
- настраивать и осуществлять диагностику и мониторинг локальных сетей;
- осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс, Telnet, локальная консоль);
- производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничение доступа, параметры QoS а также согласование IP-адресов согласно MIB) оборудования технологических мультисервисных сетей;
- разрабатывать проект мультисервисной сети доступа с предоставлением услуг связи;
- составлять альтернативные сценарии модернизации сетей доступа, способных поддерживать мультисервисное обслуживание;
- обеспечивать хранение и защиту медных и волоконно-оптических кабелей при хранении;
- инспектировать и чистить установленные кабельные соединения и исправлять их в случае необходимости,
- определять, обнаруживать, диагностировать и устранять системные неисправности в сетях доступа, в том числе широкополосных;
- осуществлять техническое обслуживание оборудования сетей мультисервисного доступа;
- проектировать структурированные медные и волоконно-оптические кабельные сети;
- выполнять монтаж и демонтаж пассивных и активных элементов структурированных медных кабельных и волоконно-оптических систем:
 - прокладывать кабели в помещениях и стойках,
 - протягивать кабели по трубам и магистралям, укладывать кабели в лотки, сплайсы;
 - производить расшивку кабеля на кроссе, в распределительных шкафах;
 - производить расшивку патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах;
 - разделять коаксиальные кабели, многопарные витые пары, витые пары всех стандартов xTP;
 - осуществлять монтаж коннекторов различного типа для витой пары (IDC) типа модульных джеков RJ45 и RJ 11 (U/UTP, SF/UTP, S/FTP);
 - устанавливать телекоммуникационные розетки, розетки типа RJ45, RJ11 (Cat.5e, Cat.6);

выполнять установку инфокоммуникационных стоек, установку оборудования в коммутационный шкаф;

устанавливать кабельные распределители (коммутационные панели и коробки; кроссовые панели и коробки);

устанавливать патч-панели, сплайсы;

подготавливать волоконно-оптический кабель к монтажу;

подготавливать концы оптического кабеля к последующему сращиванию оптических волокон;

сращивать волоконно-оптические кабели механическим способом и способом сварки;

устанавливать волоконно-оптические кабельные соединители для терминирования (соединения) кабелей;

организовывать точки ввода медных и оптических кабелей в здание;

производить ввод оптических кабелей в муфту;

восстанавливать герметичность оболочки кабеля;

устанавливать оптические муфты и щитки;

заземлять кабели, оборудование и телекоммуникационные шкафы структурированных кабельных систем;

выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование для медных и оптических кабелей;

производить тестирование и измерения медных и волоконно-оптических кабельных систем при помощи разрешенных производителем кабельных тестеров и приборов и анализировать полученные результаты;

анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым стандартам;

производить полевые испытания кабельной системы на основе витой пары медных проводников с волновым сопротивлением 100 Ом,

производить измерения на пассивных оптических сетях PON:

величины затуханий сварных соединений и волокон, рабочей длины и коэффициента преломления волокна;

выполнять документирование кабельной проводки: марки кабелей, маркировку участков кабеля, телекоммуникационных шкафов, стоек, панелей и гнезд, жил, модулей в кроссе, шкафах, муфте;

составлять схемы сращивания жил кабеля для более простой будущей реструктуризации;

осуществлять документирование аппаратных данных, результатов тестирования и измерений линий связи и проблем, возникающих в кабельной проводке;

инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи;

	<p>инсталлировать и работать с различными операционными системами и их приложениями;</p> <p>устанавливать обновления программного обеспечения для удовлетворения потребностей пользователя;</p> <p>осуществлять конфигурирование сетей доступа;</p> <p>осуществлять настройку адресации и топологии сетей доступа;</p> <p>проектировать сети для видеонаблюдения и систем безопасности объекта;</p> <p>выполнять монтаж и демонтаж кабельных трасс и прокладку кабелей для систем видеонаблюдения;</p> <p>выполнять монтаж и демонтаж систем безопасности объекта: охранно-пожарной сигнализации, систем пожаротушения, контроля доступа;</p> <p>терминировать коаксиальные кабели для подключения к системам видеонаблюдения;</p> <p>осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку и проверку работоспособности оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности различных объектов;</p> <p>производить коммутацию систем видеонаблюдения.</p>
<p>Знать:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - современные технологии, используемые для развития проводных и беспроводных сетей доступа; - принципы организации и особенности построения сетей проводного абонентского доступа: ТфОП, ISDN, xDSL, FTTx технологии, абонентский доступ на базе технологии PON, локальных сетей LAN; - принципы построения систем беспроводного абонентского доступа и радиодоступа Wi-Fi, WiMAX, спутниковые системы VSAT, сотовые системы CDMA, GSM, DAMPS; - методы составления спецификаций для интерфейсов доступа V5; - принципы построения структурированных медных и волоконно-оптических кабельных систем; - инструкцию по эксплуатации точек доступа; - методы подключения точек доступа; - критерии и технические требования к компонентам кабельной сети; - различные виды кабелей, классификацию, конструктивные особенности, их технические характеристики; - технические требования, предъявляемые к кабелям связи, применяемым на сетях доступа, городских, региональных, трансконтинентальных сетях связи; - технологические особенности строительства направляющих систем электросвязи при прокладке кабелей связи в кабельной канализации, в грунте, подвеске на опорах;

- категории кабелей для структурированных кабельных систем и разъемов в соответствии с требованиями скорости и запланированного использования, их применение, влияние на различные аспекты сети стандартам;
- параметры передачи медных и оптических направляющих систем;
- основные передаточные характеристики ОВ и нелинейные эффекты в оптических линиях связи;
- правила прокладки медных кабельных линий и волоконно-оптических кабелей в зданиях и помещениях пользователя (Национальный стандарт РФГОСТ Р 53245-2008 от 25 декабря 2008 г. N 786-ст);
- принципы защиты сооружений связи от взаимных и внешних влияний, от коррозии и методы их уменьшения;
- способы и устройства защиты и заземления инфокоммуникационных цепей и оборудования;
- требования к телекоммуникационным помещениям, которые используются на объекте при построении СКС;
- принципы построения абонентских, волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах;
- технические характеристики станционного оборудования и оборудования линейного тракта сетей широкополосного доступа;
- настройку оборудования широкополосного абонентского доступа;
- нормы на эксплуатационные показатели каналов и трактов;
- принципы построения сетей мультисервисного доступа;
- построение технологий доступа, поддерживающих мультисервисное обслуживание TriplePlayServices, Quad Play Services;
- методологию проектирования мультисервисных сетей доступа;
- методы и основные приемы устранения неисправностей в кабельных системах, аварийно-восстановительных работ;
- классификацию, конструктивное исполнение, назначение, выполняемые функции, устройство, принцип действия, области применения оборудования сетевого и межсетевого взаимодействия сетей мультисервисного доступа;
- работу сетевых протоколов в сетях мультисервисных сетей доступа;
- принципы построения, базовые технологии, характеристики и функционирование компьютерных сетей, топологические модели, сетевые приложения Интернет;
- типы конечных кабельных устройств;
- назначение, принципы построения, область применения горизонтальной и магистральной подсистем структурированных кабельных систем;

- правила проектирования горизонтальной и магистральной системы разводки кабельных систем;
- топологии внутренней и внешней магистрали в зданиях;
- назначение и состав коммутационного оборудования структурированных кабельных систем;
- назначение материалов и инструментов, конструкцию инструмента и оборудования, используемых при монтаже согласно применяемой технологии;
- правила монтажа активных и пассивных элементов структурированных кабельных систем;
- методику подготовки медного и оптического кабеля к монтажу;
- возможные схемы монтажа и демонтажа медного кабеля: EIA/ TIA-568A, EIA/TIA-568B, Cross-Over;
- оптические интерфейсы для оборудования и систем, связанных с технологией;
- требования, предъявляемые при прокладке и ВОЛС;
- правила прокладки кабеля, расшивки, терминирования различного кабеля к оборудованию, розеткам, разъемам;
- способы сращивания кабелей, медных проводов и оптических волокон для структурированных систем;
- методику монтажа и демонтажа магистральных оптических кабелей: последовательность разделки оптических кабелей различных типов; способы восстановления герметичности оболочки кабеля; виды и конструкцию муфт; методику монтажа, демонтажа и ремонта муфт; назначение, практическое применение, конструкцию и принципы работы измерительных приборов и тестового оборудования;
- организацию измерений при монтаже и сдаче в эксплуатацию в эксплуатацию ВОЛС: контрольных и приемно-сдаточных испытаний на линиях связи; методику тестирования кабельных систем: соединений, рабочих характеристик, приемочное тестирование;
- операционные системы «Windows», «Linux» и их приложения; основы построения и администрирования ОС «Linux» и «Windows»;
- техническое и программное обеспечение компонентов сетей доступа: рабочих станций, серверов, мультисервисных абонентских концентраторов IAD, цифровых модемов, коммутаторов, маршрутизаторов;
- принципы построения систем IP-видеонаблюдения, POE (Power Over Ethernet) видеонаблюдения; принципы построения систем безопасности объектов, принципы проектирования и построения систем видеонаблюдения и безопасности

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 100

Из них: на освоение междисциплинарного курса (МДК) – 80,

самостоятельная работа – 20.

.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

№ пп	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Трудо-емкость	Всего ауд. часов	в том числе		Дистанци-онные занятия	Самост. работа ¹ , час	Форма контроля
				лекции	практ. занятия			
1	Раздел 1. Монтаж и эксплуатация направляющих систем	20	16	11	5		4	Тести-рование
2	Раздел 2. Монтаж и эксплуатация компьютерных сетей	28	22	17	5		6	Тести-рование
3	Раздел 3. Монтаж и эксплуатация мульти-сервисных сетей абонентского доступа	20	16	10	6		4	Тести-рование
4	Раздел 4. Монтаж и эксплуатация систем видеонаблюдения и систем безопасности	26	20	13	7		6	Тести-рование
5	Промежуточная аттестация (экзамен)	6	6					Экзамен
6	Всего:	100	80	51	23		20	

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

2.2. 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. Монтаж и эксплуатация направляющих систем		16
МДК 01.01 Технология монтажа и обслуживания направляющих систем		16 (4)
Тема 1.1.	Содержание	6
Конструкции и характеристики направляющих систем связи	<p>1. Введение. Виды направляющих систем связи и их основные свойства</p> <p>Типы направляющих сред передачи: линии в атмосфере и направляющие системы передачи (НСП), частотные диапазоны различных направляющих систем. Область применения направляющих систем в ЕСЭ. Основные требования к направляющим системам электросвязи.</p>	4 1
	<p>2. Кабельные линии связи. Параметры передачи электрических кабелей связи</p> <p>2.1. Воздушные линии связи. Основные линейные материалы. Профили и конструкции опор. Основные понятия: кабель, Классификация кабельных линий связи. Сравнительная оценка средств передачи информации с использованием электрических направляющих систем и систем радиосвязи. Симметричные кабели связи. Конструктивные элементы симметричных кабелей связи: токопроводящие жилы, сердечник, изоляция токопроводящих жил, поясная изоляция, образование групп, оболочки симметричных кабелей. Основные характеристики симметричных кабелей, области применения. Магистральные симметричные кабели связи. Кабели местных сетей: городские и сельские кабели связи. Кабели абонентских линий. Станционные провода и кабели. Маркировка симметричных электрических кабелей связи. Коаксиальные кабели связи. Конструктивные элементы коаксиальных кабелей связи: токопроводящие жилы, изоляция токопроводящих жил. Основные характеристики симметричных кабелей, области применения. Маркировка коаксиальных электрических кабелей связи.</p>	1

<p>2.2. Электрические процессы в симметричных кабелях связи. Передача энергии по идеальной симметричной цепи и с учетом потерь. Первичные параметры передачи симметричных кабелей. Вторичные параметры симметричных цепей. Параметры передачи коаксиальных кабелей. Электрические процессы в коаксиальных цепях, электромагнитное поле коаксиальной цепи. Передача энергии по коаксиальной цепи без учета и с учетом потерь. Первичные и вторичные параметры коаксиальных кабелей связи</p>	
<p>3. Волоконно-оптические кабели связи. Параметры оптических волокон</p> <p>3.1. Волоконные световоды. Физические процессы, происходящие в волоконных световодах. Типы оптических волокон: одномодовые, многомодовые волокна. Профили показателей преломления оптического волокна: ступенчатый и градиентный профили. Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления: оптические модули, оптический сердечник, гидрофобные наполнители, силовые элементы, бронепокровы, защитные оболочки. Классификация волоконно-оптических кабелей. Достоинства и недостатки оптических кабелей и область их применения. Маркировка волоконно-оптических кабелей связи.</p> <p>3.2. Основные параметры передачи оптических волокон. Геометрические и оптические параметры оптических волокон. Оптические параметры оптических волокон: числовая апертура, длина волны отсечки. Механические параметры оптических волокон: классификация, характеристики механических параметров</p>	1
<p>4. Структурированные кабельные системы (СКС). Волноводы и сверхпроводящие кабели связи</p> <p>4.1. Общие сведения о СКС. Состав СКС, стандарты СКС. Классы и категории кабелей и используемые в СКС. Кабели СКС на основе витых пар. Вторичные параметры кабелей из витых пар. Основные конструкции и передаточные характеристики. Переходное затухание на ближнем и дальнем концах, защищенность, скорость</p>	1

<p>распространения и задержка сигналов, структурные и возвратные потери. Стандарты телекоммуникационного каблирования коммерческих зданий. Каблирование на основе витой пары, коаксиала и оптических кабелей. Универсальные кабельные системы зданий</p> <p>4.2. Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в землю. Цельнометаллические и спиральные волноводы. Эффект сверхпроводимости. Хладагенты и их свойства</p>	
Тематика практических занятий	2
1. Конструкции и маркировки кабелей местных сетей. Конструкции и маркировки магистральных и зонавых электрических кабелей связи	0,5
2. Расчет первичных и вторичных параметров симметричного и коаксиального кабелей связи.	0,5
3. Изучение конструкций оптических кабелей (ОК) связи и оптических волокон (ОВ)	0,5
4. Измерение основных характеристик ОК. Измерение потерь на стыках и разъёмных соединениях ОВ и ОК	0,5
Самостоятельная работа	(1)
1. Виды линий связи. Достоинства и недостатки. Составить сравнительную таблицу.	
2. Системы передачи, применяемые на кабельных линиях связи. Составить таблицу по каждому виду НСП.	
3. Конструкции направляющих систем место их применения. Рисунок, фото, презентация	
4. Составить таблицу сравнения по видам НСП: 1) Симметричные кабели; 2) Коаксиальные кабели; 3) Волоконно-оптические; 4) Сверхпроводящие; 5) Волноводы. По параметрам: 1) Конструкция НСП с размерами; 2) Вид изоляции; 3) Вид брони; 4) Параметры передачи; 5) Параметры в линиях.	

Тема 1.2. Оконечные кабельные устройства для электрических и волоконно-оптических кабелей связи	Содержание	2
	1. Коммутационно-распределительные устройства для электрических кабелей. Оконечные кабельные устройства для оптических кабелей связи 1.1. Боксы, плинты и модули подключения, шкафы распределительные настенные, шкафы пристенные средней емкости ШРП, шкафы уличные двойные ШРУД, кроссы, ящики кабельные, коробки распределительные телефонные: типы, назначение, конструкция. 1.2. Пассивные оптические компоненты. Соединители, аттенюаторы, разветвители. Основные характеристики, назначение и типы оптических компонентов. Соединительные и переходные розетки: типы, назначение розеток. Оптические соединительные шнуры: классификация, маркировка и назначение шнуров. Пассивное оборудование для ВОЛС специального назначения. Претерминированные кабельные сборки, вставки ремонтные оптические: назначение, конструкция. Аварийный транспортируемый кабельный комплект: назначение, состав Оконечное оборудование ВОЛС. Ввод оптических кабелей в объекты связи: назначение, схема ввода в здания, в необслуживаемые регенерационные пункты. Оптическое кроссовое оборудование: состав кроссового оборудования, назначение оборудования, конструкция оптических кроссов	1
	Тематика практических занятий	1
	1. Монтаж пассивного оборудования ВОЛС (распределительные коробки, абонентские розетки, соединители). Подключение пассивного оборудования ВОЛС (аттенюаторы, оптические шнуры, маркировка при подключении).	
	Самостоятельная работа	(0,5)
1. Составить сравнительную таблицу «Коммутационно-распределительные устройства для электрических кабелей» по параметрам: 1) Определение; 2) Применение; 3) Емкость; 4) Маркировка		
2. Составить таблицу оптического пассивного оборудования, определение, предназначение.		

Тема 1.3.	Содержание	2
<p>Электромагнитные влияния между проводными цепями связи, коррозия кабельных оболочек и методы их уменьшения</p>	<p>1. Теория взаимных электромагнитных влияний в линиях связи. Защита цепей и трактов от взаимных влияний</p> <p>1.1. Проблема электромагнитной совместимости в направляющих системах, природа и сущность влияний. Классификация источников влияний. Основные понятия о влиянии между симметричными цепями. Взаимные влияния в коаксиальных кабелях связи. Первичные параметры взаимного влияния: электрическая связь, магнитная связь, индуктивная связь. Вторичные параметры взаимного влияния: переходные затухания на ближнем и дальнем концах, влияния через третьи цепи, временные влияния. Защищенность цепей от взаимных электромагнитных влияний на ближний и дальний конец. Нормы на параметры взаимных влияний для симметричных и коаксиальных кабелей. Взаимные влияния в оптических кабелях</p> <p>1.2. Меры повышения защищенности цепей и трактов от взаимных влияний: скрещивание в кабелях связи, конденсаторное симметрирование, симметрирование контурами противосвязи. Симметрирование НЧ кабелей. Симметрирование ВЧ кабелей. Экранирование электрических кабелей связи. Защита коаксиальных кабелей от взаимных влияний. Защита оптических трактов от взаимных помех. Защита от взаимных влияний трактов ЦСП и комбинированных систем передачи</p>	<p>1 0,5</p>

	<p>2. Внешние влияния на линии связи. Меры защиты сооружений связи от внешних влияний. Коррозия кабельных оболочек и меры защиты</p> <p>2.1. Физическая сущность и источники внешних электромагнитных влияний на цепи связи. Особенности влияния на воздушные и кабельные направляющие системы электросвязи. Нормы опасных и мешающих влияний на электрические кабели связи. Влияние атмосферного электричества. Влияние линий электропередачи. Влияние электрифицированных железных дорог и городского электротранспорта. Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи.</p> <p>2.2. Схемы защиты, разрядники и предохранители. Каскадная защита и молниеотводы. Защита от грозы кабельных линий. Экранирующие тросы. Редукционные трансформаторы, отсасывающие трансформаторы и контуры. Заземление кабелей связи, устройство заземлений. Применение экранов различных конструкций. Защита оптических трактов от внешних влияний.</p> <p>1.3. Основные виды коррозии: межкристаллитная коррозия, почвенная коррозия, электрическая коррозия, причины появления различных коррозий. Меры защиты от коррозии на кабели связи: электрический дренаж, катодные станции, протекторные установки, устройства пассивной защиты</p>	0,5
	Тематика практических занятий	1
	<p>1. Расчет опасного магнитного влияния. Расчет взаимного влияния в симметричных цепях воздушных и кабельных линий связи. Расчет влияния в коаксиальных кабелях связи</p>	0,5
	<p>2. Расчет опасного и мешающего влияний высоковольтных линий передачи на цепи связи. Расчет опасного и мешающего влияний ЭЖД на цепи связи. Влияние грозных разрядов на линии связи</p>	0,5
	Самостоятельная работа	(1)
	<p>1. Подготовить реферат «Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи»</p>	
	<p>2. Подготовить презентацию «Виды шумов. Их краткая характеристика»</p>	

Тема 1.4.	Содержание	2
Прокладка и монтаж направляющих систем передачи	<p>1. Прокладка и монтаж кабелей местных и междугородних сетей связи. Монтаж волоконно-оптических кабелей и структурированных кабельных систем</p> <p>1.1. Подготовительные работы: размещение кабельных площадок, проверка кабеля на герметичность оболочки, испытания кабелей и измерение кабеля перед прокладкой и монтажом. Группирование строительных длин по конструктивным данным, размерам строительных длин, волновому сопротивлению коаксиальных пар, величинам переходного затухания и средним значениям рабочей емкости. Разбивка трассы. Подготовка каналов для прокладки кабеля. Прокладка кабелей в канализации, туннелях, коллекторах, смотровых устройствах, по стенам здания и подвеска на опорах. Прокладка подземных кабелей: способы прокладки, разработка траншеи, прокладка кабеля в траншеи, засыпка траншей. Прокладка кабелей через шоссе и железнодорожные переходы. Механизация строительства кабельных магистралей. Прокладка кабелей через водные преграды. Горизонтально-наклонный метод прокладки кабелей связи. Виды повреждения оболочки кабеля и способы их устранения. Устройство вводов кабеля в здания: подземные и воздушные вводы, прокладка по стенам здания. Состав и условия проведения монтажных работ. Методы выполнения монтажа кабеля: метод горячей пайки, метод склеивания, метод опрессовывания, компрессионный метод. Современные методы монтажа электрических кабелей. Инструменты, приспособления и оборудование для выполнения монтажа кабелей связи. Приемка в монтаж проложенного кабеля. Подготовка котлованов для монтажа муфт: типы, конструкция и размеры используемых муфт. Нумерация элементов кабеля и кабельной линии. Подготовка и разделка концов кабеля. Сращивание жил и восстановление их изоляции. Установка и монтаж защитной муфты.</p>	1

	<p>1.2. Краткие характеристики способов монтажа кабелей местных сетей связи. Выкладка по форме колодцев и разметка концов сращиваемых кабелей Сращивание жил кабелей местных сетей связи. Методы монтажа муфт. Восстановление на сростках наружных покровов кабелей в свинцовых и стальных оболочках свинцовыми муфтами. Восстановление на сростках наружных покровов кабелей в полиэтиленовых оболочках полиэтиленовыми муфтами. Восстановление на сростках наружных покровов кабелей в поливинилхлоридных оболочках поливинилхлоридными муфтами. Сращивание кабелей в разнородных оболочках. Монтаж кабелей в стальной оболочке. Монтаж коаксиального кабеля Монтаж коаксиального кабеля КМ-4 и малогабаритного коаксиального кабеля МКТ-4, комбинированного коаксиального кабеля КМ-8/6. Монтаж однокоаксиального кабеля ВКПА-2,1/9,7. Монтаж кабелей в алюминиевой оболочке. Монтаж кабелей в стальной оболочке. Запайка концов кабелей в алюминиевой и стальной оболочках. Восстановление защитных изолирующих покровов на кабелях в металлической оболочке с помощью термоусаживающих трубок. Монтаж кабелей в пластмассовой оболочке. Монтаж кабелей с разнородными оболочками. Монтаж бронированных кабелей.</p> <p>1.3. Состав и условия проведения монтажных работ. Сращивание ОВ: необходимое оборудование технологические процессы сварки. Монтаж оптических муфт. Измерение параметров ОВ. Монтаж коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах</p>	
	Тематика практических занятий	1
	1. Монтаж и сращивание оптических кабелей связи	0,5
	3. Монтаж и сращивание коаксиальных кабелей связи	0,5
	Самостоятельная работа	(0,5)
	1. Составить таблицу инструментов для разных типов кабелей	
	2. Составить список технологических операций при монтаже кабеля и муфт	
	3. Требования безопасности при монтаже кабелей связи	

<p>Тема 1.5. Проектирование и техническая эксплуатация проводных направляющих систем</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p>	2
	<p>1. Организация технической эксплуатации проводных направляющих систем Эксплуатационно-технические требования к направляющим системам. Организация технического обслуживания направляющих систем. Планирование, контроль и обеспечение работ по технической эксплуатации направляющих систем. Ремонт линейных сооружений связи. Охрана кабельных сооружений связи и аварийно-восстановительные работы. Телеконтроль и мониторинг линий связи. Назначение, виды и средства измерений для кабельных линий связи</p>	2
	Самостоятельная работа	(0,5)
	<p>1. Составить список работ при ремонте линии связи. ЕТО, СР, КР перечень работ.</p>	
<p>Тема 1.6. Проектирование направляющих систем</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p>	2
	<p>1. Основы проектирования кабельных линий связи Техническое задание и технические условия. Эскизный проект, технический проект. Рабочий проект рабочие чертежи, смета на строительство проектируемой кабельной магистрали, технико-рабочий проект. Составление проектно-сметной документации. Принципы и правила оформления проектной документации</p>	2
	Самостоятельная работа	(0,5)
	<p>1. Составить список работ при строительстве ВЛС. Перечень работ. Машины и приспособление. Вводы проводов в здание.</p>	
<p>Самостоятельная работа при изучении Раздела 1 ПМ 01. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка к тестированию по темам раздела. Выполнения заданий в пакетах прикладных программ.</p>		

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:

Меры защиты, осуществляемые на линиях связи.
Устройство заземлений.
Экранирование кабелей связи.
Конструкции экранов и области, их применение.
Электростатическое, магнитное экранирование.
Многослойные комбинированные экраны.
Оптимальные конструкции экранов.
Эффект заземления экранов.
Параметры экранированных цепей.
Виды и классификация коррозии.
Методы определения потенциалов и токов на оболочке кабеля, находящегося на зоне блуждающего тока.
Почвенная атмосферная и межкристаллитная коррозии.
Коррозии блуждающими токами электрифицированных дорог и трамвайных сетей.
Меры защиты, применяемые на установках связи.
Особенности защиты кабелей в алюминиевых и стальных оболочках.
Строительство и монтаж.
Прокладка кабельных линий связи.
Перечень работы машины и механизма.
Постановка кабеля под воздушным давлением.
Устройство кабельной канализации.
Требование к монтажу кабелей связи.
Монтаж симметричных и коаксиальных кабелей связи.
Восстановление оболочек и изолирующих покровов.
Измерение кабелей в процессе строительства.
Ввод кабелей в усилительные(регенерационные) пункты.
НУП (НРП) и их монтаж.
Строительство ВЛС. Перечень работ.
Машины и приспособления.
Вводы проводов в здании.
Устройство кабельных вставок в воздушные линии.
Техническая эксплуатация автоматизированных кабельных магистралей.
Техника безопасности при строительстве НЛС и ВЛС.
Организация эксплуатации линий связи.
Служебная связь, система сигнализации НУП (НРП) и повреждение кабеля.
Технический учет и паспортизация действующих линий связи.
Содержание кабелей под давлением на междугородних и городских сетях.
Организация системы эксплуатации линии связи

Раздел 2. Монтаж и эксплуатация компьютерных сетей		22
МДК 01.02. Технология монтажа и обслуживания компьютерных сетей		22 (6)
Тема 2.1.	Содержание	6
Основные принципы построения компьютерных сетей	1. Теоретические основы компьютерных сетей Требования, предъявляемые к компьютерным сетям: производительность, надежность, безопасность, расширяемость, прозрачность, поддержка различных видов трафика, управляемость, совместимость	2
	2. Способы соединения компьютеров для совместного использования файлов Назначение и функции компьютерных сетей. Упрощенная структурная схема сети передачи данных. Основные компоненты компьютерных сетей: клиенты, рабочие станции, хосты, физическая среда, промежуточные устройства. Различные способы соединения компьютеров: прямое соединение, удаленное соединение, соединение компьютеров в локальную сеть	2
	3. Классификация компьютерных сетей Классификация компьютерных сетей по территориальной удаленности узлов: локальная, территориально-распределенная, корпоративная, городская, региональная, глобальная, сети кампусов и отделов. Классификация компьютерных сетей по способам администрирования: одноранговые сети, сети клиент-сервер. Принципы организации связи в одноранговых сетях и сетях клиент-сервер. Типы серверов: файловые, печати, приложений, сообщений, баз данных. Преимущества и недостатки одноранговых сетей и сетей клиент-сервер. Классификация компьютерных сетей по способам коммутации. Дейтаграммные сети, сети, основанные на логических соединениях, сети, основанные на виртуальных каналах. Классификация компьютерных сетей по технологическим аспектам	2
	Самостоятельная работа	(1)
	1. Классификация серверов. Указать назначение различных типов серверов	
2. Составить сравнительную таблицу одноранговой сети и сети «клиент-сервер»		
3. Подготовка к тестированию по теме		

<p>Тема 2.2. Открытые системы и модель OSI</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p> <p>1. Основные понятия «открытых» систем. Модель OSI: общая характеристика модели Понятие "открытая система", принцип "открытости" как необходимое условие взаимодействия производителей коммуникационного оборудования, разработчиков программного обеспечения Семь уровней эталонной модели. Стандартизация сетей: понятие «открытая система»; модульность и стандартизация; стандартные стеки коммуникационных протоколов</p>	1
<p>Тема 2.3. Локальные сети.</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p> <p>1. Основы локальных сетей Сетевые топологии локальных сетей: физическая, логическая, электрическая топологии. Сети с шинной топологией, с кольцевой топологией. Звездообразные сети, ячеистая топология, смешанные топологии. Сравнительные характеристики базовых топологий компьютерных сетей</p> <p>2. Стандартные архитектуры локальных сетей Структура стандартов IEEE 802.x. Протоколы стандарта IEEE. 802.x</p> <p style="text-align: center;">Самостоятельная работа</p> <p>1. Сравнительные характеристики базовых топологий компьютерных сетей (занести в таблицу)</p> <p>2. Повреждения в локальных сетях. Решение ситуационных задач</p> <p>3. Подготовка к тестированию по теме</p>	<p>1</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>(0,5)</p>
<p>Тема 2.4. Сетевые технологии локальных сетей</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p> <p>1. Технология Ethernet. Стандарты Ethernet Метод доступа к физической среде передачи данных CSMA/CD. Возникновение коллизий. Структура кадра Ethernet. Адресация в сетях Ethernet. Стандарт 10 Мбит/с: 10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10Base F. Стандарты Fast Ethernet 100 Мбит/с, Gigabit Ethernet 1 Гбит/с, 10 Гбит/с. Правила установки Ethernet</p> <p>2. Технология Token Ring Топология сети Token Ring, протокол доступа к сети. Структура кадра Token Ring. Принципы коммутации в Token Ring, управление кольцом</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>

	<p>3. Технология FDDI Построение сети FDDI. Принцип действия FDDI. Спецификации FDDI. Сравнительные характеристики спецификаций Ethernet, Token Ring, FDDI</p>	1
	<p>4. Беспроводные сети. Стандарт Wi-Fi Структура беспроводной сети. Режимы работы беспроводной сети: клиент–сервер, точка-точка. Методы доступа к радиоканалу. Современные стандарты беспроводного доступа: 802.11a, 802.11b и 802.11g. Стандарт Bluetooth. Стандарт Wi-Fi: основные характеристики стандарта, классы трафика, мобильность в сетях Wi-Fi. Стандарт Wi-Fi: основные характеристики стандарта, классы трафика, мобильность в сетях Wi-Fi</p>	1
	Самостоятельная работа	(0,5)
	1. Протоколы стандарта IEEE. 802.x (характеристики занести в таблицу)	
	2. Начертить структуру кадров сети Ethernet и сети Token Ring, заполнить поля	
	3. Сравнение технологий Ethernet, Token Ring и FDDI	
	4. Подготовка к тестированию по теме	
Тема 2.5.	Содержание	4
Аппаратные и программные компоненты локальных сетей	<p>1. Компьютеры – центры обработки данных в сети Общие требования к компьютерам: соотношение цена / производительность, масштабируемость, надежность. Базовая конфигурация компьютера: устройство компьютера, назначение и взаимодействие отдельных блоков материнской платы</p>	2 0,5
	<p>2. Коммуникационное оборудование локальных сетей: сетевые адаптеры, повторители, концентраторы, коммутаторы и мосты Сетевые адаптеры: функции и характеристики сетевых адаптеров. Классификация сетевых адаптеров. Драйверы сетевых адаптеров. Установка и конфигурирование сетевого адаптера. Концентраторы: основные и дополнительные функции концентраторов. Отключение портов. Поддержка резервных связей. Многосегментные концентраторы. Функциональная схема концентраторов. Повторители: назначение повторителей, принципы восстановления</p>	0,5

	цифровых сигналов, назначение элементов схемы повторителя. Логическая структуризация сети с помощью коммутаторов: назначение и принцип работы коммутаторов. Классификация коммутаторов: коммутаторы 2, 3, 4 уровней. Техническая реализация коммутаторов. Типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях. Сегментация компьютерных сетей с помощью мостов: назначение и классификация мостов, принцип работы мостов. Алгоритмы работы прозрачного моста. Функциональные схемы мостов	
	3. Программное обеспечение локальных сетей Понятие программного обеспечения (ПО), назначение. Классификация программного обеспечения: системное программное обеспечение, пакеты прикладных программ, инструментарий программирования. Классификация системного ПО: базовое и сервисное, операционные системы, сетевые операционные системы «Windows», «Linux», операционные оболочки.	0,5
	4. Сервисы сетевых операционных систем Сервисы сетевых операционных систем (ОС): почтовый сервер, файл-сервер, SQL-сервер, RIS	0,5
	Тематика практических занятий	2
	1. Монтаж кабельных сред технологий Ethernet	1
	2. Прямое соединение компьютеров и через внешний сетевой концентратор	1
	Самостоятельная работа	(1)
	1. Нарисовать типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях	
	2. Составить алгоритмы работы прозрачного моста	
	3. Выполнение заданий по практическим работам	
	4. Подготовка к тестированию по теме	
Тема 2.6.	Содержание	4
Сети IP	1. Технология TCP/IP и принципы её реализации в сети Интернет. Модель стека протоколов TCP/IP Схема TCP/IP. Уровни схемы TCP/IP. Решение всех классов задач схемы TCP/IP. Модель стека протоколов TCP/IP, состав стека протоколов TCP/IP. Характеристика уровней модели TCP/IP.	2 0,5

	<p>2. Протоколы прикладного, межсетевого, сетевого уровней. Протоколы прикладного уровня: FTP, TFTP, NFS, SMTP, LPD, SNMP, DNS, BootP, DHCP. Утилита Telnet. Общеизвестные порты и службы. Протоколы транспортного уровня: протоколы UDP, TCP. Структура TCP-пакета и UDP – дейтаграмм. Этапы взаимодействия узлов компьютерной сети при передаче TCP – пакетов. Характеристика транспортных протоколов. Настройка протоколов в системах Windows. Понятие сокет. Протоколы межсетевого уровня: IP, ICMP, RIP. Протоколы сетевого уровня: протокол определения адресов ARP, структура ARP – запроса</p>	0,5
	<p>3. Структура заголовков протоколов IP- 4, IP- 6 Структура заголовков протоколов IP- 4, IP- 6, описание полей заголовков. Основные свойства протоколов IP- 4 (6)</p>	0,5
	<p>4. Адресация в IP-сетях. Выделение подсетей Структура и система адресации глобальной сети Интернет. IP-адрес. Формы записи IP-адресов пакетов, классы IP-адресов. Выделение подсетей. Использование масок адреса</p>	0,5
	<p>5. Система доменных имен. Понятие домена и доменных имен - DNS. Пространство доменных имен. DNS -серверы в системе доменных имен. DNS- клиенты и принципы функционирования DNS. URL-адрес</p>	0,5
	<p>6. Технические характеристики маршрутизаторов. Протоколы маршрутизации Назначение, классификация, технические характеристики маршрутизаторов. Конструктивное исполнение маршрутизаторов и команды конфигурирования. Протокол широковещательной рассылки RARP. Протокол кратчайшего пути OSPF. Шлюзы: назначение, применение. Конструктивное исполнение шлюза. Недостатки шлюзов</p>	0,5
	<p>7. DHCP-сервер. Пространство внешних и внутренних имен. Основные понятия, структура, принцип организации работы</p>	0,5
	<p>8. Сервисные утилиты Сетевые утилиты (ping, netstat, traceroute). Сетевые службы и сетевые сервисы.</p>	0,5

	Тематика практических занятий	2
	1. Настройка стека протоколов TCP/IP	0,5
	2. Адресация пакетов в IP сетях	0,5
	3. Настройка клиента службы DNS	0,5
	4. Маршрутизация пакетов в IP сетях	0,5
	Самостоятельная работа	(1)
	1. Сравнительный анализ протоколов IP-4 и IP-6. Структура заголовков протоколов IP-4, IP-6. Выполнить описание полей заголовков	
	2. Привести сравнительные характеристики уровней моделей OSI и TCP/IP.	
	3. Выделение подсетей. Маски подсети. Разбиение сетей на подсети. Решение ситуационных задач.	
	4. Подготовка к тестированию по теме	
Тема 2.7.	Содержание	2
Структура и основные принципы построения сети Интернет. Базовые службы	1. Общая характеристика сети Интернет. Классификация электронных служб сети Internet Структура сети. Способы доступа или подключения к сети Интернет. Индивидуальный сервис, коллективный, интерактивный и неинтерактивный сервисы: назначение, отличительные особенности	1
	2. Серверы и службы сети Internet Прикладные серверы сети Internet: сервер новостей, файловый сервер, сервер доступа, сервер статистики, сервер баз данных. Работа службы электронного общения в режимах оффлайн и онлайн: электронная почта E-mail ICQ, IRC, IP-телефония. Сервис сетевых служб Internet	
	3. Информационная сеть World Wide Web История развития WWW. Гипертекст и гипертекстовые ссылки. Общая характеристика гипертекстовых документов. Браузер. Прикладные программы просмотра Web-страниц	
	4. Архитектура службы и базовые элементы технологии WWW. Функции клиентской и серверной части службы WWW. Элементы технологии WWW: HTML, URL, HTTP, CGI. Работа с протоколом передачи гипертекста HTTP. Схемы адресации ресурсов Internet: схемы HTTP, Telnet, FTP, FILE, NNTP, Gopher, WAIS	

	<p>5. Создание и размещение сайтов в сети Интернет Конструктор Wix для разработки сайтов. Создание и запуск сайта с помощью Google App Engine</p>	
	<p>6. Электронная почта – E-mail. Электронные конференции. Общая характеристика службы E-mail: назначение, принципы организации почты. Электронный почтовый ящик, структура. Структура E-mail: структура связей при передаче электронных писем по сети Internet, пользовательский агент, транспортный агент, доставочный агент. Протокол электронной почты SMTP, протокол доставки почты POP-3, протокол доступа к Internet-сообщениям IMAP -4. Создание электронного почтового адреса и работа с его ресурсами. Способы организации электронных конференций: списки рассылки, группы новостей. Протоколы передачи групп новостей – NNTP</p>	
	<p>Тематика практических занятий</p>	<p>1</p>
	<p>1. Мониторинг состояния элементов сети</p>	
	<p>2. Установка и настройка HTTP-сервера</p>	
	<p>3. Настройка брандмауэра</p>	
	<p>4. Работа с программой электронной почты</p>	
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>(1)</p>
	<p>1. Привести структуру серверов и служб сети Интернет (в виде презентации не менее 10 слайдов)</p>	
	<p>2. Составить сравнительную таблицу электронных служб сети Интернет</p>	
	<p>3. Выполнение заданий по практическим работам</p>	
	<p>4. Подготовка к тестированию по теме</p>	
<p>Тема 2.8. Поиск информации в сети Интернет</p>	<p>Содержание</p>	<p>1</p>
	<p>1. Архитектура поискового сервера.</p>	<p>1</p>
	<p>Структура поискового сервера: поисковый агент, базы данных, поисковая программа.</p>	<p>0,5</p>
	<p>2. Поисковые службы. Основные характеристики поисковых агентов: Web- агенты, программы пауки, программы-роботы, кроулер</p>	<p>0,5</p>
	<p>Русскоязычные поисковые серверы. Зарубежные поисковые серверы.</p>	
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>(0,5)</p>
	<p>1. Поиск информации в сети Интернет</p>	
	<p>2. Подготовка к тестированию по теме</p>	

Тема 2.9. Обеспечение	Содержание	1
безопасности ресурсов сети	1. Вредоносное и антивредоносное ПО. Понятие о вредоносном и антивредоносном ПО.	1
	2. Компьютерные вирусы. Антивирусное ПО. Пути проникновения в компьютер и механизм распределения вирусных программ. Инновационный подход к решению проблемы защиты от вредоносного ПО и компьютерных вирусов. Работа целевых платформ антивирусного ПО. Базы антивирусов.	
	3. Шпионское и антишпионское ПО. Защита от шпионских программ. Типы модулей шпионских приложений. Обнаружение и удаление шпионских программ. Установка антишпионских приложений	
	Самостоятельная работа	(0,5)
	1. Сетевая защита. Брандмауэры, антивирусное ПО, защита от шпионского ПО.	
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 01.</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Подготовка к тестированию по темам раздела. Выполнения заданий в пакетах прикладных программ.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Сравнительные характеристики одноранговых сетей и сетей клиент-сервер</p> <p>Сравнительные характеристики базовых топологий компьютерных сетей</p> <p>Типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях</p> <p>Алгоритмы работы прозрачного моста</p> <p>Протоколы стандарта IEEE. 802.x</p> <p>Структура кадра Ethernet</p> <p>Построение физической модели сети предприятия: схема организации связи на предприятии, построение подсетей, выбор маски подсетей, распределение IP-адресов хостов для каждой подсети, выбор сетевого оборудования и распределение хостов</p>		

Раздел 3.		16
Монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей абонентского доступа		
МДК 01.03		16 (4)
Технология монтажа и обслуживания мультисервисных сетей абонентского доступа		
Тема 3.1.	Содержание	2
Принципы построения мультисервисных сетей	1. Общие принципы мультисервисных сетей связи Термин NGN. Причины эволюции сетей связи. Тенденции развития сетей связи. Особенности перехода к NGN в России. Услуги NGN	1
	2. Архитектура мультисервисных сетей NGN Функциональная модель сетей NGN. Организация доступа к услугам NGN. Архитектура сети NGN. Требования к сети NGN	1
	Самостоятельная работа	(0,5)
	1. Подготовиться к тестированию по теме 2. Подготовить реферат или презентацию по темам (по указанию преподавателя): Общие подходы к построению мультисервисных сетей связи; Основы построения мультисервисных сетей NGN; Организация доступа к услугам NGN.	
Тема 3.2.	Содержание	2
IP-коммуникация в NGN	1. Технология VoIP Особенности IP-телефонии. Архитектура технологии VoIP. Протоколы IP-телефонии: H.323, SIP, MGCP. Виды соединений и взаимодействие с компьютерной сетью	0,5
	2. Сеть IP-телефонии на базе стека протоколов H.323 Архитектура сети H.323 и назначение её элементов. Конференции в H.323. Структура стека протоколов H.323. Протоколы RAS, H.225 и H.245. Базовые сценарии установления соединения в сети, построенной согласно H.323	0,5
	3. Построение сетей на базе протоколов SIP и SIP-T Архитектура сети SIP и назначение её элементов. Адресация в сети SIP. Сообщения протокола SIP. Базовые сценарии установления соединения в сети, согласно протоколу SIP. Взаимодействие SIP с сетями ТфОП. Рекомендация SIP-T. Возможности протокола SIP	1
	Самостоятельная работа	(1)
	1. Подготовиться к тестированию по теме	

	<p>2. Подготовить реферат или презентацию по темам (по указанию преподавателя):</p> <p>Передача голосовых данных в IP-сети;</p> <p>Конфигурирование и настройка программного обеспечения сервера IP-телефонии;</p> <p>Основы протокола SIP и SIP-T.</p>	
Тема 3.3.	Содержание	4
Технология MPLS	<p>1. Архитектура сети MPLS. Обеспечение качества в сетях IP-телефонии. Передача трафика по сети MPLS. Протокол LDP, Traffic Engineering в MPLS</p>	2 0,5
	<p>2. Протоколы маршрутизации технологии MPLS</p> <p>Протоколы OSPF, IS-IS, BGP. Основные понятия: метка, FEC, LSP, LSR. Расширения протоколов OSPF и IS-IS. Протоколы сигнализации CR-LDP и RSVP-TE.</p>	0,5
	<p>3. Технологии виртуальных частных сетей VPN</p> <p>Архитектура, структура таблиц маршрутизации. Протокол MP-BGP. L2</p> <p>Технология VPLS (Virtual Private LAN Service). Технология GMPLS. Технология DiffServ-aware MPLS-TE Применение MIB и SNMP для управления оборудованием MPLS</p>	1
	Тематика практических занятий	2
	<p>1. Оборудование технологии NGN: гибкий программный коммутатор Softswitch, универсальный медиашлюз, сервер медиаресурсов</p>	1
	<p>2. Оборудование и ПО интегрированной системы управления фиксированной сетью. Конфигурирование аппаратной части Softswitch. Базовая настройка Softswitch. Настройка потоков E1. Настройка интерфейсов SIP</p>	1
	Самостоятельная работа	(1)
	<p>1. Подготовиться к тестированию по теме</p>	
	<p>2. Подготовить реферат или презентацию по темам (по указанию преподавателя):</p> <p>Передача трафика по сети MPLS;</p> <p>Протоколы технологии MPLS;</p> <p>Развитие MPLS.</p>	

Тема 3.4.	Содержание	4
Технологии MEGACO/H.248, 3GPP и IMS	1. Принцип распределённого шлюза	2
	Архитектура распределенного шлюза. Назначение элементов распределённого шлюза. Протокол управления шлюзом MEGACO/H.248. Особенности протокола модель соединения. Команды протокола. Структура сообщений. Базовые сценарии установления соединения в сети с использованием протокола MEGACO/H.248	0,5
	2. Архитектура NGN 3GPP.	0,5
	Организации сетей 3GPP и 3GPP2. Организация мобильных сетей 3G	
	3. Технология IMS	0,5
	Архитектура IMS. Назначение основных элементов IMS. Протоколы IMS. Концепция предоставления услуг в IMS. Проект TISPA	
	4. Современное оборудование мультисервисного абонентского доступа	0,5
	Мультисервисные абонентские концентраторы IAD. Примеры организации сети доступа	
	Тематика практических занятий	2
	1. Соединение медиашлюза и Softswitch по протоколу H.248	2
Самостоятельная работа	(1)	
	1.Оформить отчеты, подготовиться к их защите, ответить на контрольные вопросы.	
	2. Подготовить реферат или презентацию по темам (по указанию преподавателя): Назначение элементов и архитектура распределённого шлюза; Организация мобильных сетей 3G; Концепция предоставления услуг в IMS.	
Тема 3.5.	Содержание	4
Технология с использованием гибкого коммутатора Softswitch. Качество обслуживания	1. Гибкий коммутатор Softswitch	2
	Терминология Softswitch. История развития технологии Softswitch. Стандартизирующие организации. Эталонная архитектура Softswitch. Функциональные возможности Softswitch. Softswitch 4 и 5 классов	0,5
	2. Граничные контроллеры сессий SBC	0,5
	История и причины появления SBC. Функции SBC. Возможные архитектуры построения SBC. Взаимосвязь Softswitch и SBC	

	<p>3. Качество обслуживание в сетях передачи данных Основные проблемы качества обслуживания (QoS) в сетях IP. Механизмы обеспечения (QoS) в IP-сетях. Основные модели обеспечения качества (QoS). Классы QoS. Приоритеты управления. Дифференциальный вид услуг DiffServ</p>	0,5
	<p>4. Методы и алгоритмы реализации QoS в разных средах. Алгоритм NBAR Стандарт 802.1Q (Virtual Bridged LocalArea Network). Приоритеты доступа в LAN. Рекомендуемое число очередей для разных классов трафика</p>	0,5
	<p>Тематика практических занятий</p>	2
	<p>1. Сетевые настройки</p>	0,5
	<p>2. Настройка работы свитча</p>	0,5
	<p>3. Настройка параметров безопасности</p>	0,5
	<p>4. Управление шлюзом</p>	0,5
	<p>Самостоятельная работа</p>	(0,5)
	<p>1. Подготовить реферат или презентацию по темам (поуказанию преподавателя): Эталонная архитектура Softswitch. Функциональныевозможности Softswitch; Основные проблемы качества обслуживания QoS в IP сетях; Стандарт 802.1Q (Virtual Bridged Local Area Network).</p>	
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 01 - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технич. литературы; - подготовка к практическим работам, оформление практических работ и отчетов; - анализ источников информации по теме;</p> <p>Рабочая тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Коммутация на основе технологий X. 25 и Frame Relay. Цифровые иерархии PDH. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1 на основе компонентного потока E1, E3, E4. Формирование модулей STM- 4, STM- 16, STM- 64, STM- 256. Платформенный принцип построения сетевых элементов в транспортных сетях Сравнительный анализ эффективности архитектурных решений транспортных сетей. Технология эксплуатационных измерений систем SDH. Эксплуатация и технология измерений систем E1. Анализ работы мультиплексов. Эксплуатационные измерения параметров физического, канального и сетевого уровня систем E1. Основные характеристики протоколов IP-телефонии. Основные характеристики Softswitch. Возможные архитектуры построения SBC. Взаимосвязь Softswitch и SBC. Характеристики производительности сетевого соединения.</p>		

Раздел 4.		20
Монтаж и эксплуатация систем видеонаблюдения и систем безопасности		
МДК 01.04		20 (6)
Технология монтажа и эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности		
Тема 4.1.	Содержание	2
Этапы обследования объекта и составление рабочей документации по результатам обследования объекта	1. Общие сведения о вневедомственной охране. Общие сведения о системах охранной и пожарной безопасности. Последовательность работ по оборудованию объекта системой охранно-пожарной безопасности.	1
	2. Этапы обследования объектов и номенклатура работ, выполняемых на каждом этапе обследования. Проверка инженерных сооружений по периметру, проверка внешнего ограждения, проверка контрольно-проходных и контрольно-проездных пунктов, проверка технического состояния зданий и помещений. Определение категории объекта. Определение уязвимых мест объекта. Выбор вариантов охраны объекта. Рабочая документация, оформляемая по результатам обследования объекта. Понятие проектной и нормативной технической документации. Производственная документация, оформляемая при монтаже технических средств сигнализации по требованиям МВД Российской Федерации.	1
Тема 4.2.	Содержание	2
Определение места установки датчиков и других устройств систем охранной сигнализации	1. Обзор систем охранной сигнализации. Структурные схемы и состав систем охранной сигнализации.	1
	2. Типы охранных датчиков и охранных извещателей. Типовые варианты защиты периметра территории, отдельных конструктивных элементов зданий, помещений, отдельных объектов внутри помещений. Определение места установки извещателей и другого оборудования систем охранной сигнализации.	
	3. Условные обозначения охранных извещателей. Нанесение на планы-схемы объекта элементов системы охранной сигнализации.	
	Тематика практических занятий	1
	1. Изучение влияния характеристик охранных датчиков на выбор места их установки	

	Самостоятельная работа	(0,5)
	1. Выбор вариантов охраны объекта. Нанесение на чертеж (экспликацию помещения) технических средств охранной сигнализации, используя условные графические обозначения	
Тема 4.3	Содержание	2
Определение места установки датчиков и других устройств систем пожарной сигнализации	1. Обзор систем пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Структурные схемы и состав систем аналоговой, адресной и адресно-аналоговой пожарной сигнализации.	1
	2. Типы пожаров. Типы пожарных извещателей. Выбор типа пожарных извещателей в зависимости от типа пожара. Определение необходимого количества пожарных извещателей в зависимости от параметров защищаемого помещения. Определение места установки пожарных извещателей и элементов системы пожарной безопасности: оповещателей, изоляторов короткого замыкания (КЗ), релейных модулей, пультов управления, приемно-контрольных приборов.	
	3. Условные обозначения пожарных извещателей. Нанесение на проекционные чертежи зданий и сооружений элементов системы пожарной сигнализации.	
	Тематика практических занятий	1
	1. Изучение влияния характеристик пожарных датчиков на выбор места их установки	
	Самостоятельная работа	(0,5)
	1. Выбор вариантов пожарной охраны объекта. Нанесение на чертеж технических средств пожарной сигнализации, используя условные графические обозначения	
Тема 4.4.	Содержание	2
Определение места установки систем видеонаблюдения	1. Состав и структурные схемы систем видеонаблюдения. Инженерная автоматика, используемая в системах видеонаблюдения.	1
	2. Определение мест установки видеокамер, термокожухов, поворотных устройств, видеомониторов и других устройств систем видеонаблюдения.	
	3. Условные обозначения элементов систем видеонаблюдения. Нанесение на проекционные чертежи зданий и сооружений элементов систем видеонаблюдения	

	Тематика практических занятий	1
	1. Изучение влияния характеристик видеокамер на выбор места их установки	
	Самостоятельная работа	(0,5)
	Выбор вариантов системы телевизионного наблюдения объекта. Нанесение на чертеж элементы системы телевизионного наблюдения, используя условные графические обозначения	
Тема 4.5.	Содержание	2
Монтаж линейной части ОПС	1. Определение параметров электрической сети, выбор типа кабелей из условий применения, определение строительной длины кабелей ОПС, расчет кабелей ОПС и питающих кабелей по допустимому падению напряжения и по допустимому току, расчет предохранителей.	1
	2. Подготовка трасс электропроводок, выполнение борозд, гнезд и отверстий для установочных и крепежных изделий, установка крепежных изделий, монтаж электроустановочных изделий, соединительных коробок.	
	3. Монтаж электропроводок: разделка кабелей связи, снятие изоляции с концов жил, подготовка проводов для соединения, сращивание кабелей с помощью контактных соединений скруткой, с помощью клеммников, монтажных адаптеров, микросоединителей, пайкой и опрессовкой.	
	4. Вязка проводов и кабелей связи, установка оконечных кабельных устройств.	
	5. Монтаж устройств защитного заземления.	
	6. Присоединение питающих линий к групповым и осветительным щиткам, установка и замена аппаратов защиты электрической сети, проверка электрических линий перед включением	
	Тематика практических занятий	1
	1. Работа с мультиметром. Параметры измерений, величины, погрешности.	
2. Последовательное соединение в шлейфах охранно-пожарной сигнализации.		
3. Параллельное соединение в шлейфах охранно-пожарной сигнализации.		
4. Расчет электрической проводки, выбор параметров предохранителей.		

	Самостоятельная работа	(0,5)
	1. Подготовка к тестированию по теме	
Тема 4.6.	Содержание	2
Монтаж оборудования ОПС и систем видеонаблюдения	1. Устройство, принцип работы и технология монтажа пожарных извещателей. Монтаж оптоэлектронных дымовых, ионизационных дымовых, аспирационных дымовых, тепловых, линейных дымовых и оптических (пламени), ручных извещателей.	1
	2. Устройство, принцип работы и технология монтажа охранных извещателей. Монтаж инфракрасных, магнитоконтактных, омических, вибрационных, пьезоэлектрических датчиков. Монтаж систем периметральной охранной сигнализации.	
	3. Устройство и технология монтажа приемно-контрольных приборов, контрольных панелей, клавиатур, модулей и контроллеров систем ОПС, инженерной автоматики и диспетчеризации.	
	4. Принцип работы и технология монтажа безадресных и адресных шлейфов пожарной сигнализации. Монтаж изоляторов короткого замыкания (КЗ), релейных модулей, адресных расширителей.	
	5. Монтаж беспроводных систем охранно-пожарной сигнализации, радиоизвещателей и систем GSM.	
	6. Монтаж систем сигнализации и оповещения о пожаре.	
	7. Монтаж устройств основного и резервного электропитания.	
	8. Подключение оборудования систем охранно-пожарной сигнализации и оповещения к коммутирующим проводным линиям связи и к источникам питания.	
	9. Правила безопасности труда при монтаже систем охранно-пожарной сигнализации и систем видеонаблюдения	
	Тематика практических занятий	
1. Монтаж тепловых извещателей пожарных. Принципиальная однопороговая схема подключения к ППК		
2. Принципиальная двухпороговая схема подключения тепловых извещателей пожарных к ППК.		
3. Монтаж дымовых извещателей пожарных. Принципиальная однопороговая схема подключения к ППК		

	4. Принципиальная двухпороговая схема подключения дымовых извещателей пожарных к ППК.	
	5. Монтаж ручных извещателей пожарных.	
	6. Монтаж извещателей пожарных пламени.	
	7. Монтаж извещателей охранных магнито-контактных (типа СМК).	
	8. Монтаж видеокамер.	
	Самостоятельная работа	(1)
	1. Изучение модели теплового извещателя пожарного.	
	2. Изучение модели дымового извещателя пожарного.	
	3. Изучение модели извещателя пожарного пламени.	
	4. Изучение модели извещателя пожарного ручного.	
	5. Изучение модели комбинированного извещателя пожарного.	
	6. Изучение модели звукового извещателя охранного.	
	7. Изучение модели ультразвукового извещателя охранного.	
	8. Изучение модели комбинированного извещателя охранного.	
	9. Составить классификацию извещателей пожарных.	
	10. Составить классификацию извещателей охранных.	
	11. Составить сравнительный анализ технических характеристик ИП одного типа.	
	12. Составить сравнительный анализ технических характеристик ИО одного типа.	
	13. Составить классификацию ППК.	
	14. Подготовка к тестированию по теме	
Тема 4.7.	Содержание	2
Эксплуатация систем охранно-пожарной сигнализации и систем видеонаблюдения	1. Эксплуатация пожарных извещателей. Принципы работы, особенности эксплуатации и техническое обслуживание оптоэлектронных дымовых, тепловых, линейных дымовых и оптических (пламени), ручных извещателей. Потеря чувствительности при запыленности, компенсация запыленности, очистка дымовых извещателей. Восстановление ручных извещателей после срабатывания.	1
	2. Эксплуатация охранных извещателей. Принцип действия, эксплуатация и обслуживание инфракрасных, магнитоконтактных, омических, вибрационных, пьезоэлектрических датчиков	

	3. Эксплуатация приемно-контрольных приборов (ПКП) при работе с безадресными и адресными шлейфами. Принципы построения безадресных и адресных шлейфов. Особенности эксплуатации и типичные неисправности шлейфов каждого типа. Принципы работы ПКП, регистрация тревоги, сброс сигналов тревоги и неисправности. Изолятор линии и особенности проявления обрыва и короткого замыкания в линии с изолятором.	
	4. Эксплуатация систем оповещения о пожаре. Эксплуатация и основные операции обслуживания систем голосового оповещения о пожаре, проверка работоспособности световых и звуковых оповещателей.	
	Тематика практических занятий	1
	1. Эксплуатация извещателей пожарных и охранных.	
	2. Эксплуатация бесперебойных блоков питания.	
	3. Эксплуатация видеокамер.	
	Самостоятельная работа	1
	1. Подготовка к тестированию по теме	
Тема 4.8.	Содержание	2
Диагностика и мониторинг оборудования, аппаратуры и приборов охранной, тревожной, пожарной сигнализации систем видеонаблюдения	1. Нормативные документы по проведению диагностики и мониторинга систем охранно-пожарной сигнализации, охранного телевидения и оповещения.	1
	2. Правила электробезопасности при проведении работ по диагностике и мониторингу систем охранно-пожарной сигнализации, охранного телевидения и оповещения.	
	3. Организация и порядок проведения работ по диагностике и мониторингу систем охранно-пожарной сигнализации;	
	4. Назначение и сущность операций, выполняемых при диагностике и мониторинге систем охранно-пожарной сигнализации;	
	5. Технологическая последовательность выполнения работ в соответствии с нормативной документацией: внешний осмотр и контроль технического состояния оборудования, проверка исправности шлейфов и соединительных линий, проверка датчиков, извещателей, табло, светозвуковых сирен, проверка срабатывания охранных и пожарных датчиков, проверка пожарной сигнализации по зонам;	

	6. Диагностика и мониторинг электропитания систем охранно-пожарной сигнализации, проверка автоматического переключения электропитания с основного источника на резервный;	
	7. Диагностика и мониторинг средств контроля исправности шлейфов и соединительных линий, электрических цепей, звуковой и световой сигнализации;	
	8. Комплексная проверка состояния аппаратуры охранно-пожарной сигнализации и составление отчета по результатам диагностики и проверки оборудования системы охранно-пожарной сигнализации.	
	Тематика практических занятий	1
	1. Выполнение стандартного алгоритма поиска неисправностей в системе пожарной сигнализации.	
	2. Поиск неисправностей в системе охранной сигнализации.	
	3. Диагностика и мониторинг систем видеонаблюдения.	
	Самостоятельная работа	(1)
	1. Составить таблицу типовых неисправностей пожарных извещателей.	
	2. Составить таблицу типовых неисправностей извещателей охранных.	
	3. Составить таблицу типовых неисправностей ППК.	
	4. Составить таблицу типовых неисправностей систем видеонаблюдения.	
Тема 4.9.	Содержание	2
Основы технического обслуживания средств систем безопасности	1. Нормативные документы по проведению технического обслуживания систем охранно-пожарной сигнализации и охранного телевидения.	1
	2. Правила электробезопасности при проведении регламентных работ систем охранно-пожарной сигнализации, охранного телевидения и оповещения	1
Тема 4.10.	Содержание	2
Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах охранной, тревожной, пожарной сигнализации и системах видеонаблюдения	1. Порядок проведения регламентных работ №1 на оборудовании, аппаратуре и приборах охранной, тревожной, пожарной сигнализации и системах видеонаблюдения.	0,5
	2. Порядок проведения регламентных работ №2 на оборудовании, аппаратуре и приборах охранной, тревожной, пожарной сигнализации и системах видеонаблюдения.	0,5

	3. Порядок проведения регламентных работ №3 на оборудовании, аппаратуре и приборах охранной, тревожной, пожарной сигнализации и системах видеонаблюдения	1
	Тематика практических занятий	1
	1. Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах охранной и тревожной сигнализации.	
	2. Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах пожарной сигнализации.	
	3. Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах систем видеонаблюдения	
	Самостоятельная работа	(1)
	1. Составить типовой регламент на заданное преподавателем оборудование.	
	2. Заполнить «Журнал проведения регламентных работ».	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ 01. - для овладения знаниями: чтение текста учебника и конспекта лекций; работа со словарями и справочниками; прослушивание и просмотр аудио и видеозаписей; поиск и сбор информации в Интернете; - для закрепления и систематизации знаний: выписка из текста основных определений, расчетных зависимостей, подготовка ответов на контрольные вопросы. - для формирования умений: решение задач и упражнений; нанесение на проекционных чертежах зданий и сооружений с помощью условных графических обозначений элементов систем охранной сигнализации, элементов систем пожарной сигнализации, элементов систем инженерной автоматики, подготовка к лабораторным работам № 1 - № 22 с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление отчетов по лабораторным работам.	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	6
	Всего	80 (20)

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).

Лаборатория «Информационной безопасности телекоммуникационных систем», «Теории электросвязи», «Основ телекоммуникаций», «Телекоммуникационных систем», «Сетей абонентского доступа», «Мультисервисных сетей», оснащенная в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности 11.02.15.

Мастерская «Электромонтажная», «Электромонтажная охранно-пожарной сигнализации», оснащенная в соответствии с п. 6.2.1. 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 взаимовязанной сети связи Российской Федерации. Статус: действует. Разработан: ЦНИИС ОАО Ростелеком. Утв.: 19.10.1998 Госкомсвязи России.

2. Приказ Минсвязи РФ от 10.08.1996 N 92 (с изм. от 28.09.1999) "Об утверждении Норм на электрические параметры основных цифровых каналов и трактов магистральной и внутризональных сетей ВСС России (с изм., внесенными Приказом Гостелекома РФ от 28.09.1999 N 48).

3. Родина О.В. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство. – М.: Горячая лин.–Телеком, 2012. – 401 с. –ISBN 978- 5-9912-0109-4.

4. Гольдштейн Б.С. Сети связи пост NGN/ Б.С. Гольдштейн, А.В. Кучерявый. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 160 с. ISBN 978-5-9775-0900-8.

5. 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

3.2.2. Электронные ресурсы

1. Гагарина Л.Г., Баин А.М. и др. Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие / Под ред. д.т.н., проф. Л.Г. Гагариной. – М.: ИД Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с. ISBN 978-5-8199-0551-7 ЭБС «ZNRANIUM».

2. Методические указания по организации практик для направления подготовки бакалавров "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" ЭБС МТУСИ. Разработчик: «Сети и системы связи», д.т.н., профессор Гордиенко В.Н. Москва: МТУСИ, 2015.

3. Гордиенко В.Н. Организация и содержание практик при подготовке магистров по направлению 210700 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи: Учебное пособие / – М.: МТУСИ, 2011. – 30 с.

4. Маликова Е.Е. Расчет оборудования мультисервисных сетей связи: Методические указания по курсовому проектированию "по дисц. "Системы коммутации" / Е.Е. Маликова – 2 изд. – М.: Гор. линия-Телеком, 2014. – 76 с. ISBN 978-5-9912-0419-4 ЭБС «ZNRANIUM»

5. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети: Уч. пос. / В.В. Величко и др.; Под ред. В.П. Шувалова. – 2-е изд. – М.: Гор. линия-Телеком, 2015 ЭБС «ZNRANIUM» ISBN: 978-5-9912-0484-2.

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. - ISBN 978-5-369-01184-3 ЭБС «ZNRANIUM»

3.2.3. Дополнительные источники

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

Научно-технические и реферативные журналы:

«Электросвязь»; «Вестник связи»; «Сети и системы связи»; «Мобильные системы»; «Цифровая обработка сигналов»; Сводный рефератив. журнал «Связь».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1. Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - подключение активного оборудования к точкам доступа осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - установка точки доступа Wi-Fi осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - установка оборудования и ПО, первичная инсталляция, настройка, диагностика и мониторинг работоспособности оборудования широкополосного проводного и беспроводного абонентского доступа осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - анализ спецификации интерфейсов доступа осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами- 	<p>тестирование, экзамен</p>
<p>ПК 1.2. Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выбор марки и типа кабеля осуществляется в соответствии с проектом и исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем сетей широкополосного доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - коммутация сетевого оборудования и рабочих станций заданной топологии производится в соответствии с действующими 	<p>тестирование, экзамен</p>

	<p>отраслевыми стандартами;</p> <p>- техническая документация и формы (формуляры, паспорта, оперативные журналы и т.п.) заполняются в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	
<p>ПК 1.3. Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.</p>	<p>- настройка, диагностика и мониторинг локальных сетей идет в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <p>- администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс, Telnet, локальная консоль) осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</p> <p>- настройка интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничение доступа, параметры QoS, а также согласование IP-адресов согласно MIB) оборудования технологических мультисервисных сетей проводится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<p>тестирование, экзамен</p>
<p>ПК 1.4. Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.</p>	<p>- разработка проекта мультисервисной сети доступа с предоставлением услуг связи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами и является оптимальной;</p> <p>- составленные альтернативные сценарии модернизации сетей доступа, способных поддерживать мультисервисное обслуживание, являются оптимальными;</p> <p>- хранение и защита медных и волоконно-оптических кабелей при хранении осуществляется в соответствии с действующими</p>	<p>тестирование, экзамен</p>

	<p>отраслевыми стандартами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - инспектирование, очистка установленных кабельных соединений и их исправление в случае необходимости в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - определение, обнаружение, диагностирование и устранение системных неисправностей в сетях доступа, в том числе широкополосных осуществляется оперативно и в соответствии с действующими отраслевыми стандартами - осуществление технического обслуживания оборудования сетей мультисервисного доступа идет в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. 	
<p>ПК 1.5. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<p>Следующие виды работ производятся в соответствии с отраслевыми структурированных медных и волоконно-оптических кабельных сетей; выполнять монтаж и демонтаж пассивных и активных элементов структурированных медных кабельных и волоконно-оптических систем: прокладывать кабели в помещениях и стойках, протягивать кабели по трубам и магистралям, укладывать кабели в лотки, сплайсы; производить расшивку кабеля на кроссе, в распределительных шкафах; производить расшивку патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах; разделять коаксиальные кабели, многопарные витые пары, витые пары всех стандартов xTP; осуществлять монтаж коннекторов различного типа</p>	<p>тестирование, экзамен</p>

	<p>для витой пары (IDC) типа модульных джексов RJ45 и RJ 11 (U/UTP, SF/UTP, S/FTP); устанавливать телекоммуникационные розетки, розетки типа RJ45, RJ11 (Cat.5e, Cat.6); выполнять установку инфокоммуникационных стоек, установку оборудования в коммутационный шкаф; устанавливать кабельные распределители (коммутационные панели и коробки; кроссовые панели и коробки); устанавливать патч-панели, сплайсы; подготавливать волоконно-оптический кабель к монтажу; подготавливать концы оптического кабеля к последующему сращиванию оптических волокон; сращивать волоконно-оптические кабели механическим способом и способом сварки; устанавливать волоконно-оптические кабельные соединители для терминирования (соединения) кабелей; организовывать точки ввода медных и оптических кабелей в здание; производить ввод оптических кабелей в муфту; восстанавливать герметичность оболочки кабеля; устанавливать оптические муфты и щитки; заземлять кабели, оборудование и телекоммуникационные шкафы структурированных кабельных систем; выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование для медных и оптических кабелей; производить тестирование и измерения медных и волоконно-оптических кабельных систем при помощи разрешенных</p>	
--	---	--

	<p>производителем кабельных тестеров и приборов и анализировать полученные результаты;</p> <p>анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым стандартам;</p> <p>производить полевые испытания кабельной системы на основе витой пары медных проводников с волновым сопротивлением 100 Ом, производить измерения на пассивных оптических сетях PON: величины затуханий сварных соединений и волокон, рабочей длины и коэффициента преломления волокна;</p> <p>выполнять документирование кабельной проводки: марки кабелей, маркировку участков кабеля, телекоммуникационных шкафов, стоек, панелей и гнезд, жил, модулей в кроссе, шкафах, муфте;</p> <p>составлять схемы сращивания жил кабеля для более простой будущей реструктуризации;</p> <p>осуществлять документирование аппаратных данных, результатов тестирования и измерений линий связи проблем, возникающих в кабельной проводке.</p>	
<p>ПК 1.6 Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность и грамотность инсталляции и настройки компьютерных платформ для организации услуг связи; - эффективность и грамотность инсталляции и работы с разными операционными системами и их приложениями; - эффективность установки обновления программного обеспечения для удовлетворения потребностей пользователя 	<p>тестирование, экзамен</p>

<p>ПК 1.7 Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<p>осуществление конфигурирования сетей доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимальность осуществления настройки адресации и топологии сетей доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	<p>тестирование, экзамен</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	<p>Экзамен квалификационный</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы; 	
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей 	

<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ»**

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Информационное обеспечение обучения по модулю
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем», а также 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.

1.1.2. 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

1.2. В результате освоения профессионального модуля обучающийся

должен:

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none">- выполнения монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинга, диагностики инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;- устранения аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем;- разработки проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">- проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направлений ее модернизации;- разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети;- читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем;- осуществлять первичную инсталляцию 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 технической эксплуатации (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,- 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.- осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи 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

Знать:	<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 синхронизации в сетях с коммутацией каналов; - 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; - 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; - протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE; - 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-OTH, Ethernet; - модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах; - технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях.
--------	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 100

Из них: на освоение МДК – 80,

самостоятельная работа – 20

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Структура профессионального модуля

№ пп	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Трудо-емкость	Всего ауд. часов	в том числе		Дистанци-онные занятия	Самост. работа ² , час	Форма контроля
				лекции	практ. занятия			
1	Раздел 1. Монтаж и эксплуатация инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов	60	48	40	8		12	Тестиرو вание
2	Раздел 2. Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей	34	26	14	12		8	Тестиро вание
5	Промежуточная аттестация (экзамен)	6	6					Экзамен
6	Всего:	100	80	54	20		20	

² 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

2.2. 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. Монтаж и эксплуатация инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов		48									
МДК 02.01 Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов		48 (12)									
Тема 1.1. Основные понятия автоматической коммутации	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="549 846 1362 898">Содержание</th><th data-bbox="1362 846 1485 898">12</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="549 898 1362 1581"> 1. Обобщённая функциональная схема цифровой системы коммутации ТФОП (PSTN). Влияние использования цифровой коммутации на функциональное построение цифровой системы коммутации. Функциональная схема цифровой системы коммутации и её подсистемы. Подсистема коммутации. Задачи подсистемы коммутации. Цифровой пространственный коммутатор (ПК). Построение ПК на базе мультиплексоров и демультимплексоров. Управление ПК. Временной коммутатор (ВК). Функционирование ВК при синхронной записи/асинхронном чтении информации и при асинхронной записи/синхронном чтении информации </td><td data-bbox="1362 898 1485 1581">6 1</td></tr> <tr> <td data-bbox="549 1581 1362 1727"> 2. Построение пространственно-временного коммутатора Комбинированный коммутатор (КК) </td><td data-bbox="1362 1581 1485 1727">1</td></tr> <tr> <td data-bbox="549 1727 1362 1910"> 3. Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП) Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация </td><td data-bbox="1362 1727 1485 1910">1</td></tr> </tbody> </table>	Содержание		12	1. Обобщённая функциональная схема цифровой системы коммутации ТФОП (PSTN). Влияние использования цифровой коммутации на функциональное построение цифровой системы коммутации. Функциональная схема цифровой системы коммутации и её подсистемы. Подсистема коммутации. Задачи подсистемы коммутации. Цифровой пространственный коммутатор (ПК). Построение ПК на базе мультиплексоров и демультимплексоров. Управление ПК. Временной коммутатор (ВК). Функционирование ВК при синхронной записи/асинхронном чтении информации и при асинхронной записи/синхронном чтении информации	6 1	2. Построение пространственно-временного коммутатора Комбинированный коммутатор (КК)	1	3. Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП) Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация	1	
Содержание		12									
1. Обобщённая функциональная схема цифровой системы коммутации ТФОП (PSTN). Влияние использования цифровой коммутации на функциональное построение цифровой системы коммутации. Функциональная схема цифровой системы коммутации и её подсистемы. Подсистема коммутации. Задачи подсистемы коммутации. Цифровой пространственный коммутатор (ПК). Построение ПК на базе мультиплексоров и демультимплексоров. Управление ПК. Временной коммутатор (ВК). Функционирование ВК при синхронной записи/асинхронном чтении информации и при асинхронной записи/синхронном чтении информации	6 1										
2. Построение пространственно-временного коммутатора Комбинированный коммутатор (КК)	1										
3. Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП) Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация	1										

	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.	1
	5. Подключение цифровых соединительных линий Задачи, возникающие при включении цифровых соединительных линий. Линейное кодирование.	1
	6. Цикловая синхронизация Согласование тактовых частот	1
	Тематика практических занятий	6
	1. Исследование работы пространственного коммутатора цифровых каналов.	2
	2. Исследование работы временного коммутатора цифровых каналов	2
	3. Исследование работы цифрового коммутационного поля В-П-В	2
	Самостоятельная работа	(4)
	1. Рассмотреть способы управления коммуникационных сетях. Составить схемы.	
	2. Составить структурную схему EWSD. Указать назначение элементов схемы.	
	3. Составить обобщенную структурную схему ЦСК. Указать назначение элементов схемы.	
Тема 1.2. Методология спецификации и описания систем сигнализации	Содержание	8
	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	2
	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	2

	<p>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».</p>	2
	<p>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</p>	2
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Составить алгоритм взаимодействия в сетях по ОКС-7.	
	2. Рассмотреть стек протоколов ОКС 7. Кратко указать назначение основных протоколов.	
Тема 1.3.	Содержание	4
Принципы технической эксплуатации (ТЭ) систем коммутации	1. Основные понятия и термины в области ТЭ Эксплуатация как стадия жизненного цикла изделий техники. Задачи технической эксплуатации систем коммутации (СК). Место функций эксплуатации и технического обслуживания в функциональной модели СК	2
	2. Характеристика СК как объектов технической эксплуатации. Общие принципы ТЭ систем коммутации. Интерфейсы (стыки) системы коммутации для эксплуатации, управления и технического обслуживания (ЭУТО)	2
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Анализ телекоммуникационных систем коммутации разных производителей	
	2. Составление иерархии по стандартам телекоммуникаций	
	3. Подготовка к тестированию по теме	

<p>Тема 1.4. Язык человек-машина (ЯЧМ) для технической эксплуатации СК</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p> <p>1. Спецификация функций ТЭ, управляемых с помощью языка человек-машина Назначения и основные требования к языку человек-машина (MML – Man-MachineLanguage). Метаязык для описания синтаксиса и диалоговых процедур. Алфавит ЯЧМ.</p> <p>2. Базисные элементы, синтаксис языка ввода (команд) и диалоговых процедур Понятие о методологииразработки спецификаций интерфейса человек- машина.Эволюция языка человек-машина (НМІ) в области эксплуатации телекоммуникационных систем</p>	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Тема 1.5. Техническое обслуживание (ТО) систем коммутации</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p> <p>1. Общая концепция ТО сети связи. Понятие объектов технического 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>	<p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Тема 1.6. Общая модель передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией</p>	<p style="text-align: center;">Содержание</p> <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. Их достоинства, недостатки.</p>	<p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">2</p>

<p>2. Структура программного обеспечения (ПО) в сетях передачи данных для реализации возможности передачи речи с пакетной коммутацией</p> <p>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>	2
<p>3. Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям</p> <p>Меры по обеспечению гарантированного качества услуг(QualityofService, QoS):назначение приоритетов, организация и обслуживание очередей, управление нагрузкой, формирование трафика в сетях передачи данных с пакетной коммутацией</p>	2
<p>4. Оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией.</p> <p>Архитектура системных интерфейсов.</p> <p>Разновидности и иерархия сетевых коммутаторов. Коммутаторы с управлением портов</p>	2
<p>5. Принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных</p> <p>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</p>	2
Самостоятельная работа (2)	
<p>1. Привести обобщённую функциональную схему ЦСИО. Указать варианты доступа пользователей к ЦСИО (ISDN). Привести назначение элементов схемы.</p>	
<p>2. Привести характеристики сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетной коммутацией. Указать достоинства и недостатки таких сетей.</p>	
<p>3. Сделать сравнительный анализ технических характеристик сетевых коммутаторов и маршрутизаторов, используемых для передачи пакетов на сетях связи (данные занести в таблицу).</p>	

Тема 1.7. Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации	Содержание	4
	1. Программные продукты для администрирования цифровых систем коммутации. Комплекс услуг, предоставляемых абонентам	2
	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. Техническая документация и ее оформление. Правильное оформление документации при обслуживании и повреждении трактов и каналов	
	Тематика практических занятий	2
1. Знакомство с АТС для малого и среднего бизнеса(Unify OSB, Panasonic, Avaya и др.).		
2. Первичная настройка АТС и установка новой версии системы (на примере имеющихся)		
3. Установка телефонных аппаратов и создание нумерационного плана на АТС.		
4. Конфигурирование исходящей связи в современных АТС.		
5. Исследование процедур классов сервиса и системных параметров АТС		

6. Сокращённый набор и тарификация с помощью АТС и вспомогательного ПО	
7. Создание шеф/секретарских групп и их применение	
8. Создание абонентов и конфигурация функций интеллектуальных ТА (например, клавиши вызова)	
Самостоятельная работа	(2)
1. Проанализировать варианты доступа пользователей в сетях.	
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 технической литературы;

-подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетов по ним;

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).
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.

Раздел 2.		26
Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей		
МДК 02.02		26 (8)
Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей		
Тема 2.1. Принципы	Содержание	12
построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	1. Принципы работы индивидуальных преобразователей	6 0,5
	2. Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП	0,5
	3. Линейные коды и их преобразователи	0,5
	4. Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения	0,5
	5. Оптические усилители и оптические повторители	0,5
	6. Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП	0,5
	7. Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП	0,5
	8. Плезиохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)	0,5
	9. Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды синхронизации цифровых и волоконно-оптических систем передачи	0,5
	10. Спектральное уплотнение каналов. Технология плотного мультиплексирования с разделением по длине волны (DWDM).	0,5
	11. Виды мультиплексирования и её преимущества.	0,5
	12. Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Отличия от ПЦИ, основные преимущества.	0,5
Тематика практических занятий		6
1. Нелинейный кодер ЦСП	1	
2. Нелинейный декодер ЦСП	1	
3. Регенераторы цифровой линии передачи ЦСП	1	
4. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ) сигнала	1	
5. Демодуляция ИКМ сигнала	1	
6. Дискретизация при ИКМ, частота Котельникова-Найквиста	1	
Самостоятельная работа		(2)
1. Решение задачи на расчет частоты дискретизации		
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.	Содержание	10
Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	1. Цифровые и волоконно-оптические система передачи местной сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети.	6 1
	2. Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети	1
	3. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи внутризоновой сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	1
	4. Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	1
	5. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сетей. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	1
	6. Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	1
	Тематика практических занятий	4
	1. Передача данных по оптоволокну	1
	2. Моделирование технологии PCM-TDM T1/E1 передачи данных	1
	3. Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов	1
	4. Спектральное уплотнение	1
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Подготовить презентацию по плезиохронным мультиплексорам	

	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.	Содержание	4
Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи	1. Основные принципы и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП.	2
	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. Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи	
	6. Техническая документация и ее оформление	
	Тематика практических занятий	2
	1. Паспортизация каналов, групповых и сетевых трактов	0,5
	2. Производственная документация	0,5
	3. Тестирование оборудования с помощью прибора ОТ-2-6	0,5
	4. Расчет длины регенерационного участка оптических систем	0,5
	Самостоятельная работа	(4)
	1. Составление паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи	14
	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	
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 02:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, внутризонавой 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 внутризонавой сети - Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП магистральной сети - Подготовить презентацию о ВОСП местных, внутризонавых 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. 		
Промежуточная аттестация (экзамен)		6
Всего		80 (20)

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).

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 взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Книги 1. 2. Введены в действие приказом Госкомсвязи РФ от 19.10.2009 № 197.

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

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

4. Гвоздева В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 544 с. ISBN 978-5-8199-0449-7.

5. Тищенко А.Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1. Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч. пос./ А.Б. Тищенко. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013 – 104 с. ISBN 978-5-369-01184-3

6. Гольдштейн Б.С. Сети связи пост NGN/ Б.С.Гольдштейн, А.В. Кучерявый. – СПб.:БХВ-Петербург, 2013. – 160с. ISBN 978-5-9775-0900-8.

7. 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

3.2.2. 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. ISBN 978-5-9912-0149-0.

3.2.3. Научно-технические и реферативные журналы:

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> - анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации проводится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - разработанные рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети являются оптимальными и достаточными; - техническая документация, используемая при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем читается верно; - первичная инсталляция программного обеспечения инфокоммуникационных систем осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - организация эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN) осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; 	<p>тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач</p>

	<p>- разработанные на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации являются рабочими;</p> <p>- использование языков программирования C++; 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</p>	<p>тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач</p>

	<p>стандартами;</p> <p>- анализ базовых 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 электро-связи 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 практических работ, оценка решения ситуационных задач</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях</p> <p>Экзамен</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>-демонстрация ответственности за принятые решения -обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</p>	
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>-взаимодействие с обучающимися, преподавателями и инструкторами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; -обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей</p>	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,</p>	

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</p>	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</p>	
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ СВЯЗИ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации программы профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ СВЯЗИ»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи» 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 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи
ПК 3.1.	Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности.
ПК 3.2.	Разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи.
ПК 3.3.	Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none">-выявления угроз и уязвимостей в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности;-разработки комплекса методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи;-осуществления текущего администрирования для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">- классифицировать угрозы информационной безопасности в инфокоммуникационных системах и сетях связи;- проводить анализ угроз и уязвимостей сетевой безопасности IP-сетей, беспроводных сетей, корпоративных сетей;- определять возможные сетевые атаки и способы несанкционированного доступа в конвергентных системах связи;- осуществлять мероприятия по проведению аттестационных работ и выявлению каналов утечки;- выявлять недостатки систем защиты в системах и сетях связи с использованием специализированных программных продуктов;- выполнять тестирование систем с целью определения уровня защищенности;- определять оптимальные способы обеспечения информационной безопасности;- проводить выбор средств защиты в соответствии с выявленными угрозами в инфокоммуникационных сетях;- проводить мероприятия по защите информации на предприятиях связи, обеспечивать их организацию, определять способы и методы реализации;- разрабатывать политику безопасности сетевых элементов и логических сетей;- выполнять расчет и установку специализированного оборудования для обеспечения максимальной защищенности сетевых элементов и логических сетей;- производить установку и настройку средств защиты операционных систем, инфокоммуникационных систем и сетей связи;- конфигурировать автоматизированные системы и информационно-коммуникационные сети в соответствии с политикой информационной безопасности;

	<ul style="list-style-type: none"> - защищать базы данных при помощи специализированных программных продуктов; - защищать ресурсы инфокоммуникационных сетей и систем связи криптографическими методами.
Знать:	<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; - правила проведения возможных проверок согласно нормативных документов ФСТЭК; - этапы определения конфиденциальности документов объекта защиты; - назначение, классификацию и принципы работы специализированного оборудования; - методы и способы защиты информации беспроводных логических сетей от НСД посредством протоколов WEP, WPA и WPA 2; - методы и средства защиты информации в телекоммуникациях от вредоносных программ; - технологии применения программных продуктов; - возможные способы, места установки и настройки программных продуктов; - методы и способы защиты информации, передаваемой по кабельным направляющим системам; - конфигурации защищаемых сетей; - алгоритмы работы тестовых программ; - средства защиты различных операционных систем и среды передачи информации; - способы и методы шифрования (кодирование и декодирование) информации

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 80

Из них: на освоение МДК – 60,

самостоятельная работа – 18.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

№ пп	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Трудо-емкость	Всего ауд. часов	в том числе		Дистанци-онные занятия	Самост. работа ³ , час	Форма контроля
				лекции	практ. занятия			
1	Раздел 1. Применение программно-аппаратных средств защиты информации в инфокоммуникационных системах и сетях связи	32	26	16	10		6	Тестирование
2	Раздел 2. Применение комплексной системы защиты информации в инфокоммуникационных системах и сетях связи	40	28	16	12		12	Тестирование
3	Промежуточная аттестация (экзамен)	6	6					Экзамен
6	Всего:	78	60	32	22		18	

³ 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

2.2. 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. Применение программно-аппаратных средств защиты информации в инфокоммуникационных системах и сетях связи		26
МДК 03.01 Технология применения программно-аппаратных средств защиты информации в инфокоммуникационных системах и сетях связи		26 (6)
Тема 1.1.	Содержание	6
Основы безопасности информационных технологий	1. Актуальность проблемы обеспечения безопасности информационных технологий. Место и роль информационных систем в управлении бизнес-процессами. Основные причины обострения проблемы обеспечения безопасности информационных технологий.	4 0,5
	2. Основные понятия в области безопасности информационных технологий. Информация и информационные отношения. Субъекты информационных отношений, их безопасность.	0,5
	3. Угрозы безопасности информационных технологий. Уязвимость основных структурно-функциональных элементов распределенных автоматизированных систем. Классификация угроз безопасности	0,5
	4. Принципы обеспечения безопасности информационных технологий. Виды мер противодействия угрозам безопасности. Достоинства и недостатки различных видов мер защиты. Принципы построения системы обеспечения безопасности информации в автоматизированной системе.	0,5
	5. Правовые основы обеспечения безопасности информационных технологий. Защищаемая информация. Персональные данные. Коммерческая тайна. Информация в ключевых системах информационной инфраструктуры.	0,5

6. Государственная система защита информации. Организация защиты информации в системах и средствах информатизации и связи. Контроль состояния защиты информации.	0,5
7. Основные защитные механизмы, реализуемые в рамках различных мер и средств защиты. Идентификация и аутентификация пользователей.	0,5
8. Разграничение доступа зарегистрированных пользователей к ресурсам автоматизированной системы. Регистрация и оперативное оповещение о событиях безопасности.	0,5
Тематика практических занятий	2
1. Сканирование логических дисков с помощью СПО ЗИ (например, РЕВИЗОР-1ХР)	
2. Получение списка пользователей с помощью СПО ЗИ (например, РЕВИЗОР-1ХР)	
3. Создание отчетов на базе СПО ЗИ (например, РЕВИЗОР-1ХР)	
4. Установка прав доступа с помощью СПО ЗИ (например, РЕВИЗОР-1ХР)	
5. Считывание прав доступа с помощью СПО ЗИ (например, РЕВИЗОР-1ХР)	
6. Сканирования дерева ресурсов с помощью СПО ЗИ (например, РЕВИЗОР-1ХР)	
7. Регистрация пользователей с помощью СПО ЗИ (например, РЕВИЗОР-1ХР)	
Самостоятельная работа	(2)
1. Самостоятельное изучение постановлений Правительства, законов и других руководящих документов в области защиты информации.	
2. Изучение возможностей и технических характеристик программно-аппаратных средств защиты информации.	

Тема 1.2.	Содержание	6
Обеспечение безопасности информационных технологий	1. Понятие технологии обеспечения безопасности информации. Влияние на безопасность со стороны руководства организаций. Институт ответственных за обеспечение безопасности ИТ.	4
	2. Обязанности пользователей и ответственных за обеспечение безопасности ИТ. Общие правила обеспечения безопасности ИТ при работе сотрудников. Ответственность за нарушения. Порядок работы с носителями ключевой информации	
	3. Документы, регламентирующие правила парольной и антивирусной защиты. Инструкция по организации парольной защиты. Инструкция по организации антивирусной защиты.	
	4. Документы, регламентирующие порядок допуска к работе и изменения полномочий пользователей. Регламентация допуска сотрудников. Правила именования пользователей. Процедур авторизации сотрудников.	
	5. Порядок изменения конфигурации программно-аппаратных средств. Обеспечение и контроль физической целостности и неизменности конфигурации аппаратно-программных средств автоматизированной системы. Экстренная модификация.	
	6. Регламентация процессов разработки, внедрения и сопровождения задач. Взаимодействие подразделений на всех этапах внедрения автоматизированных подсистем.	
	7. Определение требований к защите и категорирование ресурсов. Определение градаций важности и соответствующих уровней обеспечения защиты ресурсов. Категорирование защищаемых ресурсов. Проведение информационных обследований и документирование защищаемых ресурсов.	
	8. Планы защиты и планы обеспечения непрерывной работы и восстановления. Составные части планов защиты и обеспечения непрерывной работы. Средства обеспечения непрерывной работы. Обязанности и действия персонала по обеспечению непрерывной работы.	
	9. Основные задачи подразделений обеспечения безопасности ИТ. Организационная структура подразделения безопасности. Организационно-правовой статус службы обеспечения безопасности информации.	

	10. Концепция безопасности информационных технологий предприятия. Назначение и статус документа. Вопросы, которые должны быть отражены в Концепции.	
	Тематика практических занятий	2
	1. Установка и снятие СЗИ с помощью программы СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	2. Исследование программной среды с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	3. Исследование возможностей управления пользователями с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	4. Исследование учета пользователей и контроля устройств с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	5. Исследование избирательного управления с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	6. Исследование сортировки и поиска с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	7. Исследование возможности редактирования пользователей с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	8. Исследование изменения настроек СЗИ с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	9. Исследование механизма защиты съемных носителей с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	10. Исследование настройки маркировки документов с помощью СЗИ НСД (например, Страж NT)	
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Дополнительное конспектирование материала по темам из рекомендуемой преподавателем литературы.	
	2. Изучение возможностей и технических характеристик программно-аппаратных средств защиты информации.	
Тема 1.3.	Содержание	6
Средства защиты информации от несанкционированного доступа	1. Назначение и возможности средств защиты информации от НСД. Защита от вмешательства в процесс функционирования АС посторонних лиц. Регистрация действий пользователей. Обеспечение аутентификации абонентов.	4
	2. Рекомендации по выбору средств защиты информации от НСД. Распределение показателей защищенности по классам для автоматизированных систем. Требования руководящих документов ФСТЭК к СЗИ.	
	3. Назначение и возможности аппаратно-программного комплекса СЗИ и аутентификации, например, DAL-LASLOCK	

4. Назначение, состав и возможности СЗИ (например, «Блокпост-2000» и «Блокхост-сеть».)	
5. Назначение и особенности применения СЗИ НСД (например, «Страж НТ»)	
6. Назначение и специфика применения комплекса ЗИ (например, «Соболь»)	
7. Устройства аутентификации на базе смарт-карт и USB-токенов. Реализация схем аутентификации. Программные средства, реализующие инфраструктуру открытых ключей.	
8. Назначение и функциональные возможности eТокени Рутокен. Алгоритм генерации одноразовых паролей. Формирование электронной цифровой подписи. Вычисление ключа согласования Диффи-Хеллмана.	
9. Особенности разграничения доступа к ресурсам системы. Избирательное разграничение доступа. Полномочное разграничение доступа. Регистрация событий, имеющих отношение к безопасности	
Тематика практических занятий	4
1. Ввод информации в САПР СЗИ (например, «Гроза-К»)	
2. Расчет радиуса контролируемой зоны с помощью САПР СЗИ (например, «Гроза-К»)	
3. Исследование защищенности с помощью САПР СЗИ (например, «Гроза-К»)	
4. Формирование и вывод проекта протокола в САПР СЗИ (например, «Гроза-К»)	
5. Исследование плана тестирования при помощи СПО ЗИ (например, «Ревизор-2ХР»)	
6. Исследование режима тестирования при помощи СПО ЗИ (например, «Ревизор-2ХР»)	
7. Исследование содержимого текущего диска с помощью СПО ЗИ (например, «Terrier»)	
8. Исследование механизма доступа в систему с использованием СПО ЗИ и УП (например, «SecretNet»)	
9. Исследование механизма разграничения доступа с использованием СПО ЗИ и УП (например, «SecretNet»)	
Самостоятельная работа	(2)
1. Самостоятельное изучение постановлений правительства, законов и других руководящих документов в области защиты информации.	

Тема 1.4. Обеспечение безопасности компьютерных систем и сетей	Содержание	6
	1. Проблемы обеспечения безопасности в компьютерных системах и сетях. Типовая корпоративная сеть. Уязвимости и их классификация.	4
	2. Назначение, возможности и защитные механизмы межсетевых экранов. Угрозы, связанные с периметром сети. Типы межсетевых экранов. Сертификация межсетевых экранов.	
	3. Анализ содержимого почтового и WEB-трафика. HTTP-трафик.	
	4. Виртуальные частные сети. Решение на базе ОС Windows 2003. VPN на основе криптошлюза (например, «Континент-К»)	
	5. Обнаружение и устранение уязвимостей. Архитектура систем управления уязвимостями. Особенности сетевых агентов сканирования. Специализированный анализ защищенности. Обзор средств анализа защищенности.	
	6. Мониторинг событий безопасности. Инфраструктура управления журналами событий. Категории журналов событий. Введение в технологию обнаружения атак. Классификация систем обнаружения атак.	
	Тематика практических занятий	2
	1. Исследование механизма контроля и регистрации с использованием СПОЗИ и УП (например, «SecretNet»)	
	2. Исследование функции отслеживания событий НСДс использованием СПОЗИ и УП (например, «SecretNet»)	
	3. Исследование возможности обновления клиента с использованием СПОЗИ и УП (например, «SecretNet»)	
	4. Исследование порядка удаления клиента с использованием СПОЗИ и УП (например, «SecretNet»)	
	5. Исследование проблемных ситуаций с использованием СПОЗИ и УП (например, «SecretNet»)	
Самостоятельная работа	(2)	
1. Подготовка к тестированию по теме		

Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 03.

- Дополнительное конспектирование материала по темам из рекомендуемой преподавателем литературы.
- Самостоятельное изучение постановлений правительства, законов и других руководящих документов в области защиты информации.
- Изучение специализированной литературы, периодической печати по вопросам оказания новых услуг в сфере информационной безопасности.
- Изучение возможностей и технических характеристик программно-аппаратных средств защиты информации.

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Составление доклада по перспективе и направлению развития программно-аппаратных средств защиты информации на основе публикаций в периодической специализированной аппаратуре.
2. Практическое применение антивирусных программ для защиты информации от несанкционированного доступа.
3. Применение различных видов шифрования информации, хранящейся на ПК и выносных носителях информации с целью предотвращения несанкционированного доступа.
4. Применение различных программ для оперативного и гарантированного восстановления информации на ПК.
5. Применение программно-аппаратных средств для обеспечения разграничения доступа к защищаемой информации.
6. Разработка комплекса организационно-административной защиты от вредоносных программ.
7. Самостоятельная разработка предложений по программно-аппаратной защите информации на определенном объекте.
3. Применение подсистемы безопасности WINDOWS XP/Vista/7 для предотвращения несанкционированного доступа к защищаемой информации.

Раздел 2. Применение комплексной системы защиты информации в инфокоммуникационных системах и сетях связи		28
МДК 03.02 Технология применения комплексной системы защиты информации в инфокоммуникационных системах и сетях связи		28 (12)
Тема 2.1. Основы информационной безопасности	Содержание	6
	1. Основные понятия информационной безопасности. Сущность и понятия защиты информации.	4
	2. Значение информационной безопасности и ее место в системе национальной безопасности.	
	3. Основные составляющие национальных интересов Российской Федерации в информационной сфере. Конституция РФ и другие основополагающие документы, затрагивающие интересы РФ в информационной сфере.	
	4. Виды и источники угроз информационной безопасности Российской Федерации. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации.	
	5. Состояние информационной безопасности РФ и основные задачи по ее обеспечению.	
	6. Государственная система обеспечения информационной безопасности Российской Федерации. Регуляторы в области информационной безопасности.	
	Тематика практических занятий	2
	1. Исследование возможностей профессионального нелинейного радиолокатора (например, NR-900EMS)	
	2. Исследование возможностей многофункционального поискового прибора (например, ST 033P Пиранья)	
	3. Исследование возможностей анализатора спектра (например, OSCORGreen-8)	
	4. Исследование возможностей имитатора источника радиосигналов с различными видами модуляции (например, АВРОРА-3)	
	5. Исследование возможностей комплекса обнаружения радиоизлучающих средств и радиомониторинга (например, КРОНА-ПРО)	
	Самостоятельная работа	(2)

	1. Изучение основополагающих документов, затрагивающих интересы РФ в информационной сфере.	
	2. Ознакомление с нормативными документами.	
Тема 2.2.	Содержание	4
Организационно-правовые аспекты защиты информации	1. Структура правовой защиты информации. Система документов в области защиты информации. Организационные основы защиты информации. Принципы организационной защиты информации.	2
	2. Государственные регуляторы в области защиты информации, их полномочия и сфера компетенции. Обзор стандартов и методических документов в области защиты информации. Регулирующие организации в области защиты информации.	
	3. Классификация информации по категориям доступа. Критерии оценки информации. Категории нарушений по степени важности.	
	4. Ответственность за правонарушения в информационной сфере. Руководящие документы, регламентирующие ответственность. Виды ответственности за правонарушения в информационной сфере.	
	Тематика практических занятий	2
	1. Исследование возможностей скоростного приемника сигналов (например, СКОРПИОН-XL)	
	2. Исследование принципов работы индикаторов поля (например, РИЧ-8 / MFP-8000, ST-107, ST-165)	
	3. Исследование возможностей работы фильтров сетевых помехоподавляющих (например, ЛФС-10-1Ф и ФСП-1Ф-10А)	
	4. Исследование работы генератора шума для защиты от ПЭМИН (например, ЛГШ-501)	
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Подготовка презентации по заданной теме с последующим представлением преподавателю в электронном виде.	

Тема 2.3.	Содержание	4
Комплексная система защиты информации	<p>1. Общая характеристика комплексной защиты информации. Основы обеспечения комплексной защиты информации. Сущность и задачи комплексной защиты информации. Стратегии комплексной защиты информации. Структура и основные характеристики комплексной защиты информации.</p> <p>2. Конфиденциальные сведения. Виды конфиденциальной информации. Персональные данные. Коммерческая тайна. Банковская тайна.</p> <p>3. Система физической защиты. Обобщенная структурная схема охраны объекта. Посты охраны.</p> <p>4. Подсистема инженерной защиты. Периметровая сигнализация и ограждение. Периметровое освещение.</p> <p>5. Способы и средства обнаружения угроз. Комплексное обследования защищенности информационной системы. Средства нейтрализации угроз.</p>	2
	Тематика практических занятий	2
	<p>1. Исследование уязвимостей и построение модели угроз объекта защиты.</p> <p>2. Разработка комплексной системы инженерно-технической защиты информации на объекте.</p> <p>3. Исследование возможностей устройства для защиты объектов информатизации (например, СОНАТА-Р2, САЛЮТ 2000Б)</p> <p>4. Методы защиты телефонных переговоров от прослушивания и обнаружения телефонных закладок с помощью специальных устройств (например, ПРОКРУСТ-2000)</p> <p>5. Исследование уязвимостей и построение модели угроз объекта защиты.</p>	
	Самостоятельная работа	(2)
	<p>1. Изучение специализированной литературы, периодической печати по вопросам оказания новых услуг в сфере информационной безопасности.</p> <p>2. Составление доклада по перспективе и направлению развития комплексных средств защиты информации на основе публикаций в периодической литературе.</p>	

Тема 2.4.	Содержание	6
Инженерно-техническая защита информации	1. Основы инженерно-технической защиты информации. Подразделения технической защиты информации и их основные задачи. Механические системы защиты.	4
	2. Понятие несанкционированного доступа к защищаемой информации. Понятие НСД к информации. Виды НСД к информации.	
	3. Технические каналы утечки информации. Общая структура канала утечки информации. Классификация каналов утечки информации.	
	4. Основные способы и средства НСД к защищаемой информации. Активные способы НСД к информации.	
	5. Защита информации от утечки по техническим каналам передачи информации. Пассивное противодействие НСД.	
	6. Обеспечение безопасности телефонных переговоров. Противодействие незаконному подключению к линиям связи. Противодействие контактному и бесконтактному подключению.	
	7. Защита от перехвата. Противодействие несанкционированному доступу к источникам конфиденциальной информации. Защита информации в каналах связи.	
	8. Акустический контроль. Понятие разборчивости речи при перехвате информации. Способы и средства информационного скрывания речевой информации от подслушивания.	
	9. Демаскирующие признаки закладных устройств. Классификация средств обнаружения и локализации закладных устройств и их излучений. Классификация средств обнаружения неизлучающих закладок.	
	10. Контроль линий связи, отходящих от технических средств. Принципы контроля телефонных линий и цепей электропитания и заземления. Принципы контроля цепей электропитания. Контроль слаботочных цепей. Принципы контроля линий заземления.	
	11. Средства нелинейной радиолокации. Принципы работы устройств нелинейной радиолокации. Нелинейные радиолокаторы. Современные средства радиолокации.	
	12. Методы поиска радиоизлучений закладных устройств. Индикаторы поля. Обнаружение радиоизлучений. Панорамные радиоприемники. Сканирующие приемники.	

	Тематика практических занятий	2
	1. Исследование возможностей системы оценки защищенности технических средств от утечки информации по каналу ПЭМИН (например, СИГУРД-М19)	
	2. Оценка защищённости с использованием системы оценки защищенности технических средств от утечки информации по каналу ПЭМИН (например, СИГУРД-М19)	
	3. Измерение параметров ПЭМИН и расчет показателей защищенности технического средства (например, с помощью комплекса СИГУРД-М19)	
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Разработка пакета документации по инженерно-технической защите информации на объекте.	
	2. Изучение возможностей инженерно-технических средств защиты информации.	
	3. Изучение технических характеристик инженерно-технических средств защиты информации.	
	4. Разработка предложений по инженерно-технической защите информации на определенном объекте.	
	5. Составление доклада по перспективе и направлению развития инженерно-технических средств защиты информации на основе публикаций в периодической специализированной аппаратуре.	
Тема 2.5.	Содержание	4
Криптографическая защита информации	1. Основы криптографии. Структура криптосистемы. Основные методы криптографического преобразования данных.	2
	2. Симметричные криптосистемы. Шифрование методом замены. Шифрование методом перестановки. Шифрование методом гаммирования	
	3. Криптосистемы с открытым ключом. Основы шифрования с открытым ключом. Алгоритм обмена ключами Диффи-Хеллмана. Алгоритм шифрования Rivest-Shamir-Adleman (RSA) с открытым ключом.	
	4. Системы электронной подписи. Проблема аутентификации данных и электронная цифровая подпись. Технология работы электронной подписи. Безопасные хеш-функции, алгоритмы хеширования. Контрольное значение циклического избыточного кода CRC.	

	Цифровые сертификаты. Отечественный стандарт цифровой подписи. Понятие криптоанализа.	
	Тематика практических занятий	2
	1. Поиск и локализация скрытых видеокамер (например, с помощью прибора ОПТИК-2)	
	2. Исследование методов защиты сотовых телефонов от несанкционированного прослушивания (например с помощью изделия Ладья-ИВТ)	
	3. Исследование методов блокирования средств несанкционированного прослушивания и передачи данных различных стандартов (например, с помощью устройств КЕДР-1М)	
	4. Поиск устройств негласного съема информации с помощью профессионального нелинейного радиолокатора (например, с помощью NR-900EMS)	
	5. Поиск устройств негласного съема информации с помощью многофункционального поискового прибора (например, с помощью ST 033P Пиранья)	
	6. Оценка защищенности помещения с помощью многофункционального поискового прибора (например, ST 033P Пиранья)	
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Разработка предложений по комплексу технических мероприятий по защите линий связи объекта.	
	2. Разработка предложений по защите информации от несанкционированного доступа по акустическому каналу в помещении.	
	Содержание	4
Тема 2.6. Аттестация и лицензирование объектов защиты	1. Общие вопросы по аттестации ОИ по требованиям безопасности информации. Основные стадии создания системы защиты информации на ОИ.	2
	2. Порядок проведения аттестации объектов информатизации. Организационная структура системы аттестации объектов информатизации. Программа и методика проведения аттестационных испытаний.	
	3. Лицензирование деятельности в области защиты конфиденциальной информации. Документы, разрабатываемые на объектах информатизации. Документы, разрабатываемые на аттестуемое помещение. Порядок действий при лицензировании.	

	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Обнаружение, идентификация и локализация цифровых радиопередающих устройств с помощью индикаторов поля (например, РИЧ-8 / MFP-8000, ST-107, ST-165)	
	2. Исследование работы генератора шума по сети электропитания и линиям заземления (например, ЛГШ-221)	
	3. Поиск и обнаружение радиоизлучающих средств (например, с помощью комплекса КРОНА-ПРО)	
	Самостоятельная работа	(2)
	1. Составление списка уязвимостей предложенного объекта. Самостоятельная разработка комплекта документации на объекте информатизации.	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 03:		
<ul style="list-style-type: none"> - изучение основополагающих документов, затрагивающих интересы РФ в информационной сфере; - ознакомление с нормативными документами по ИБ; - изучение специализированной литературы, периодической печати по вопросам оказания новых услуг в сфере информационной безопасности; - составление доклада по перспективным направлениям развития средств комплексной защиты информации; - разработка пакета документации по инженерно-технической защите информации на объекте; - изучение возможностей инженерно-технических средств защиты информации; - изучение технических характеристик инженерно-технических средств защиты информации; - разработка предложений по инженерно-технической защите информации на определенном объекте; 		
Промежуточная аттестация (экзамен)		6
Всего		60 (18)

По каждому разделу указываются междисциплинарные курсы и соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых практических и иных занятий. Тематика самостоятельной работы может приводиться по выбору разработчиков по разделу или по каждой теме. Подробно перечисляются виды работ учебной и (или) производственной практики. Если по профессиональному модулю предусмотрены курсовые проекты (работы), приводятся их темы, указывается содержание обязательных учебных занятий и самостоятельной работы студентов.

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).

Лаборатория «Информационной безопасности телекоммуникационных систем». 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 учебном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Партыка Т.Л., Попов И.И. Вычислительная техника: учеб. пособие. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 445 с.

2. Арутюнов В.В. Защита информации: учебн.-метод. пособ. – Москва: Либерия-Бибинформ, 2008. – 55, с.

4. Васильков А.В., Васильков А.А., Васильков И.А. Информационные системы и их безопасность: учебн. пособ. – М.: Форум, 2015. – 528 с.

5. Мельников В.П., Клейменов С. А., Петраков А. М. Информационная безопасность: учебн. пособ. Под ред. С.А. Клейменова. – М.: Академия, 2013. – 331с.

6. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник. – М.: Академия, 2014. – 368 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Научно-технический журнал «Электросвязь»
2. Реферативный журнал «Вестник связи»
3. Научно-технический журнал «Сети и системы связи»
4. Реферативный журнал «Мобильные системы»
5. Научно-технический журнал «Цифровая обработка сигналов»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности	<p>классифицирование угроз информационной безопасности в инфокоммуникационных системах и сетях связи осуществляется верно; анализ угроз и уязвимостей сетевой безопасности IP-сетей, беспроводных сетей, корпоративных сетей обоснованный и полный; возможные сетевые атаки и способы несанкционированного доступа в конвергентных системах связи определены верно; мероприятия по проведению аттестационных работ и выявлению каналов утечки осуществляются в полном объеме;</p> <p>недостатки систем защиты в системах и сетях связи с использованием специализированных программных продукты выявлены в полном объеме, тестирование систем с целью определения уровня защищенности выполнено, уровень защищенности определен верно;</p>	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач.
ПК 3.2. Разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи.	для обеспечения информационной безопасности выбраны оптимальные способы; выбор средств защиты осуществлен в соответствии с выявленными угрозами в инфокоммуникационных сетях;	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач.

<p>ПК 3.3. Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.</p>	<p>мероприятия по защите информации на предприятиях связи определены в полном объеме, их организация, способы и методы реализации являются оптимальными и достаточными;</p> <p>политика безопасности сетевых элементов и логических сетей разработана в полном объеме;</p> <p>расчет и установка специализированного оборудования для обеспечения максимальной защищенности сетевых элементов и логических сетей выполнены в соответствии с отраслевыми стандартами;</p> <p>установка и настройка средств защиты операционных систем, инфокоммуникационных систем и сетей связи выполнена в соответствии с отраслевыми стандартами;</p> <p>конфигурирование автоматизированных систем и информационно-коммуникационных сетей осуществлено в соответствии с политикой информационной безопасности и отраслевыми стандартами;</p> <p>базы данных максимально защищены при помощи специализированных программных продуктов;</p> <p>ресурсы инфокоммуникационных сетей и систем связи максимально защищены криптографическими методами;</p>	<p>Тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач</p>
--	---	--

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях Экзамен</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>-демонстрация ответственности за принятые решения -обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</p>	
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>-взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; -обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей</p>	

<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ вовремя учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</p>	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</p>	
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	

Приложения 2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01. «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина «Теория электрических цепей» входит в общепрофессиональный цикл, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи и ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем. Программа предмета «Теория электрических цепей» составлена с учетом связи с другими дисциплинами учебного плана и рассчитана на знание обучающимися физики и математики.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2	рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; определять виды резонансов в электрических цепях.	физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока; физические законы электромагнитной индукции; основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока; линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы; основные законы и методы расчета электрических цепей; явление резонанса в электрических цепях.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	54
Самостоятельная работа⁶	14
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	38
в том числе:	
теоретическое обучение	24
практические работы	14
Промежуточная аттестация	2

⁶ Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объ-ем часов	Осваиваемые компетенции
Введение	Введение Место, роль и значение дисциплины в специальности	2	
Тема 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей	Содержание учебного материала	6	ОК1 -10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	Тема 1.1. Электрическое поле Электрический заряд, электрическое поле Взаимодействие зарядов. Потенциал, напряжение. Классификация электрических цепей. Основные законы электрических цепей Закон Ома, законы Кирхгофа Принцип эквивалентности.	2	
	Тема 1.2. Электромагнетизм Магнитное поле Понятие о магнитном поле, магнитное поле проводника и катушки с током. Магнитная проницаемость. Электромагнитная индукция Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагниты.	2	
	Тематика практических занятий Практическое занятие «Расчет значений магнитной проницаемости и электромагнитной индукции»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	(2)	
Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	4	ОК1-10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	Тема 2.1. Резистивные электрические цепи Методы расчета простейших резистивных электрических цепей. Последовательно-параллельные электрические цепи. Сущность методов наложения и дуальности. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей Метод контурных токов. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. Метод узловых напряжений. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. Теорема об эквивалентном генераторе.	2	
	Тематика практических занятий Практическое занятие «Расчет простейших последовательных, параллельных и последовательно-параллельных электрических цепей».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	(2)	

Тема 3. Линейные электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала	8	ОК1-10
	Тема 3.1. Электрические цепи при гармоническом воздействии Гармонические колебания и их параметры Напряжения и токи гармонических колебаний. Способы представления гармонических колебаний комплексными числами. Основы анализа электрических цепей гармонического тока. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. Комплексное сопротивление и проводимость. Гармонический ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Электрические цепи в режиме установившихся гармонических колебаний. Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. Условия передачи максимума активной мощности от генератора к нагрузке. Понятие о трехфазных электрических цепях.	2	ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	Тема 3.2. Частотные характеристики электрических цепей Частотные характеристики простейших электрических цепей. Комплексные передаточные функции электрических цепей. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики электрических цепей с одним реактивным элементом. Гармонические колебания в колебательных контурах Гармонические колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов и его свойства. Гармонические колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений и его свойства. Частотные характеристики колебательных контуров Связанные колебательные контуры. Виды связи между контурами. Частотные характеристики связанных колебательных контуров. Избирательные свойства связанных колебательных контуров. Полоса пропускания, коэффициент прямоугольности.	2	
	Тема 3.3. Режим негармонических воздействий на электрические цепи Основные положения анализа нестационарных колебаний в линейных электрических цепях. Нестационарные колебания в электрических цепях. Законы коммутации и начальные условия. Переходные процессы. Нестационарные колебания в линейных электрических цепях Нестационарные колебания в ЭЦ содним реактивным элементом. Нестационарные колебания в колебательных контурах	2	
	Тематика практических занятий Практическое занятие «Расчет простейших электрических цепей в режиме установившихся гармонических колебаний». Практическое занятие «Расчет мощности гармонических колебаний».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	(2)	

Тема 4. Нелинейные электрические цепи	Содержание учебного материала	4	ОК1-11
	Тема 4.1 Методы анализа нелинейных электрических цепей Общая характеристика нелинейных элементов. Основные понятия, классификация и параметры нелинейных и параметрических элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Нелинейные электрические цепи в режиме гармонических воздействий Воздействие гармонического колебания на нелинейный элемент. Графический метод анализа. Графо-аналитический и аналитический методы анализа нелинейных электрических цепей.	2	ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2. 5.2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие «Расчет основных параметров нелинейных элементов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	(2)	
Тема 5. Основы теории четырехполосников	Содержание учебного материала	6	ОК1-10
	Тема 5.1 Общие сведения о четырехполосниках Основные определения и уравнения передачи четырехполосников. Определение и классификация четырехполосников. Уравнения передачи четырехполосников. Параметры четырехполосников Собственные параметры четырехполосников. Входное и выходное сопротивление, характеристические параметры четырехполосников	2	ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2
	Тема 5.2 Анализ четырехполосников Передаточные функции четырехполосников Передаточные функции нагруженного четырехполосника. Соединение четырехполосников. Цепи с обратной связью Обратная связь в четырехполосниках. Влияние обратной связи на характеристики цепи. Трансформаторы. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. Режимы работы трансформаторов.	2	
	Тематика практических занятий Практическое занятие «Расчет параметров четырехполосников»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	(2)	

Тема 6. Электрические фильтры	Содержание учебного материала	4	ОК1-10
	Тема 6.1 Анализ электрических фильтров Фильтры нижних и верхних частот. Общие сведения об электрических фильтрах. Фильтры нижних и верхних частот и их характеристики. Реализация фильтров нижних и верхних частот. Полосовые и режекторные фильтры. Полосовые и режекторные фильтры и их характеристики. Реализация фильтров полосовых и режекторных фильтров.	2	ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2
	Тематика практических занятий Практическое занятие «Моделирование фильтров нижних и верхних частот» Практическое занятие «Моделирование полосовых и режекторных фильтров»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	(2)	
Тема 7. Автоколебательные цепи	Содержание учебного материала	4	ОК1-10
	Тема 7.1 Автогенераторы Общие сведения об автогенераторах Условия самовозбуждения в электрических цепях, функциональная схема автогенератора. Автогенератор с трансформаторной обратной связью.	2	ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2
	Тематика практических занятий Практическое занятие «Моделирование процесса самовозбуждения в электрических цепях» Практическое занятие «Моделирование процесса авторегенерации гармонических колебаний»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	(2)	
Промежуточная аттестация		2	
Всего		40	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.01. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины 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).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Никулин В.И. Теория электрических цепей: учеб. пособ. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 240 с.

2. Каганов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособ. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 542 с.

3. Никулин В.И. Теория электрических цепей: учеб. пособ. – М.: РИОР, 2013. – 240 с.

4. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учеб. пособ. – М.: Академия, 2013. – 240 с.

5. Ярочкина Г.В. Контрольные материалы по электротехнике: учеб. пособ. – М.: Академия, 2013. – 112 с.

6. Смирнов А.В. Теория электросвязи: учеб. пособ. – М.: Федеральное агентство связи, 2012.

7. Покотило С.П. Справочник по электротехнике и электронике. Ростов-на Дону, Феникс. 2012.

8. Кузовкин В. А., Филатов В. В. Электротехника и электроника: учебник для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 431 с.

3.2.2 Электронные ресурсы

1. Пилипенко А.П., Цветков А.Ф. Лабораторный практикум по теории электрических цепей. Часть I: учеб. пособ. – Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, ЭБС «Лань», 2013.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Прянишников В. А. и др. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах. СПб.: Корона-Век, 2012.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		
<p>рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока;</p> <p>определять виды резонансов в электрических цепях.</p>	<p>Быстрота и точность расчета параметров электрических цепей постоянного и переменного тока.</p> <p>Грамотность проведения сравнительного анализа резонансных явлений в электрических цепях.</p>	<p>Решение задач по расчету электрических цепей постоянного и переменного тока</p> <p>Выбор конденсаторов, индуктивностей и др. по виду и маркировке при сборке схем,</p> <p>Определение резонансных явлений и характеристик в электрических цепях</p>
<p>Знания :</p> <p>физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;</p> <p>физические законы электромагнитной индукции;</p> <p>основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока;</p> <p>линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы; основные законы и методы расчета электрических цепей;</p> <p>явление резонанса в электрических цепях.</p>	<p>Быстрота и точность ответов на тестовые задания.</p> <p>Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения.</p> <p>Уровень ориентации в возможных методах расчета электрических цепей</p> <p>Техническая грамотность при выявлении возможных резонансных явлений в электрических цепях.</p>	<p>Тестовый контроль</p> <p>Домашние реферативные задания.</p> <p>Сравнительный анализ методов расчета электрических цепей</p> <p>Дифференцированный зачет</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.02. ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины

Структура и содержание учебной дисциплины

Условия реализации учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02. ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Электронная техника» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, ПМ.03. Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 – 10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3	Рассчитывать параметры электронных приборов и электронных схем по заданным условиям; составлять и диагностировать схемы электронных устройств; работать со справочной литературой.	технические характеристики полупроводниковых приборов и электронных устройств; основы микроэлектроники и интегральные схемы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	56
Самостоятельная работа⁷	16
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	38
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	6
Промежуточная аттестация	2

⁷ Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Физические основы электронной техники	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – 10
	Тема 1.1. Проводники, диэлектрики, полупроводники; физические явления, свойства, состав, классификация, область применения. Собственные полупроводники. Возникновение электропроводности в собственных полупроводниках. Примесные полупроводники. Структура и зонные диаграммы электронного и дырочного полупро-проводников. Влияние температуры. Дрейфовый и диффузионный токи в полупроводнике. Понятие о диффузионной длине носителей.	2	ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Тема 1.2. Контактные явления. Образование и свойства p- n перехода. Устройство, механизм образования, принцип действия не симметричного электронно-дырочного (p-n) перехода. Свойства p-n перехода в равновесном состоянии, при наличии внешнего напряжения. Вольтамперная характеристика, емкости p-n перехода. Температурные и частотные свойства p-n перехода.	2	
Самостоятельная работа. Дополнение конспекта об основных характеристиках p-n- перехода в равновесном состоянии и при наличии электрического поля по учебной литературе.	(2)		
Тема 2. Устройство, принцип действия, основные параметры, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотозлектронных приборов	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – 10
	Тема 2.1. Полупроводниковые диоды. Основные определения и классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. Кремниевые стабилитроны. Высокочастотные диоды. Импульсные диоды. Варикапы. Туннельные диоды	1	ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Тема 2.2. Биполярные и полевые транзисторы Классификация, усл-овные графические обозначения транзисторов. Структура, принцип действия биполярных транзисторов. Технология изготовления. Спо-собы включения транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Анализ схем. Характеристики. Параметры. Частотные свойства. Сравнительная оценка биполярных и полевых транзисторов. Система маркировки полупроводниковых приборов.	1	
Тема 2.3. Тиристоры. Классификация, условные графические обозначения. Четырехслойная полупроводниковая структура и ее особенности. Схемы включения, характеристики и параметры диодных и триодных тиристоров. Применение.	1		

	<p>Тема 2.4. Фотоэлектронные излучающие приборы Фотоэлектронные и излучающие приборы. Фотодиоды. Светодиоды. Особенности конструкции, схемы включения, характеристики, параметры. Фототранзисторы. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические обозначения, применение. Фототиристоры. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические обозначения, применение.</p>	1	
	<p>Самостоятельная работа. Выписать из справочной литературы все данные для одного типа биполярного, полевого транзистора, диодистора и тристора.</p>	(2)	
Тема 3.	Содержание учебного материала	4	ОК 1 – 11
Основы микро-электроники: элементы интегральных схем	<p>Тема 3.1. Классификация интегральных микросхем и термины в микроэлектронике. Определения. Термины. Технико-экономические характеристики и показатели интегральных схем (ИС). Классификация и система обозначений. Элементы и компоненты гибридных интегральных схем (ГИС). Особенности, достоинства, недостатки ГИС. Основные части ГИС. Конструкции элементов ГИС. Материалы, применяемые в тонкопленочных, толстопленочных ГИС. Компоненты ГИС. Большие гибридные интегральные схемы (БГИС).</p>	2	ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	<p>Тема 3.2. Элементы и компоненты полупроводниковых интегральных схем (ПИМС). Материал ПИМС. Особенности, достоинства, недостатки ПИМС. ПИМС на биполярных структурах. ПИМС на структурах полевых транзисторов. Структура МДП-транзисторов. Полупроводниковые большие интегральные схемы (БИС). Функциональная микроэлектроника. Основные направления развития функциональной микроэлектроники. Оптоэлектроника. Акустоэлектроника. Магнетоэлектроника. Кривоэлектроника. Хемотроника. Биоэлектроника. Приборы с зарядовой связью. Дальнейшие перспективы развития микроэлектроники.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа. Выписать из справочной литературы все данные для одного типа ИС. Выполнение рефератов по развитию приборов функциональной микроэлектроники.</p>	(2)	
Тема 4.	Содержание учебного материала	6	ОК 1 – 11
Аналоговая схемотехника	<p>Тема 4.1. Показатели и характеристики аналоговых электронных устройств (АЭУ). Классификация аналоговых электронных устройств по их функциональному назначению и схематическим особенностям. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.</p>	4	ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
		1	

	<p>Тема 4.2. Усилители: основные каскады усилителей</p> <p>Классификация усилителей по их функциональному назначению и схематическим особенностям. Основные технические показатели усилителей. Режимы работы усилительных каскадов. Усилители постоянного тока с преобразованием. Избирательные усилители. Операционные усилители (ОУ). Инвертирующие и неинвертирующие включения ОУ. Схемы интегратора и дифференциатора на базе ОУ. Интегральные компараторы на базе ОУ. Классификация, система обозначений.</p>	1	
	<p>Тема 4.3. Обратная связь и ее влияние на характеристики устройства</p> <p>Обратная связь. Виды обратной связи. Влияние обратной связи на характеристики устройства.</p>	1	
	<p>Тема 4.4. Обеспечение стабилизации режима работы транзистора по постоянному и переменному току. Эквивалентные схемы АЭУ</p> <p>Способы подачи напряжения смещения на базу, затвор. Влияние температуры на положение исходной рабочей точки и способы температурной стабилизации. Эквивалентные схемы АЭУ.</p>	1	
	<p>Тематика практических занятий</p> <p>«Моделирование усилителя низкой частоты»</p> <p>«Моделирование интегрального операционного усилителя».</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа Составление принципиальной схемы усилителя из 3-х каскадов (предварительного усилителя, фазоинверсного каскада, усилителя мощности). Выписать из справочной литературы все данные для одного типа ОУ.</p>	(2)	
Тема 5. Цифровые электронные схемы	<p>Содержание учебного материала</p>	6	ОК 1 – 11
	<p>Тема 5.1. Цифровые электронные схемы. Транзисторно-транзисторная логика. Схема и анализ работы элемента И-НЕ ТТЛ МС. Модификации ТТЛ МС: элементов И-НЕ с повышенной нагрузочной способностью, с открытым коллектором, с тремя состояниями. Интегральные логические элементы на МДП-структурах. Схемотехника и анализ работы логических элементов И-НЕ на МДП-структурах. Схемотехника и анализ работы логических элементов И-НЕ на комплементарных МДП-структурах.</p>	4 2	ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	<p>Тема 5.2. Применение логических элементов в электротехнических устройствах. Микросхемы базовых логических элементов различной логики. Применение логических элементов в электротехнических устройствах.</p>	2	
	<p>Тематика практических занятий</p> <p>«Изучение логических элементов»</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа. Выписать из справочной литературы все данные для одного вида МС типа ТТЛ, ЭСЛ, КМОП.</p>	(2)	

Тема 6. Устройства отображения информации	Содержание учебного материала	4	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Тема 6.1 Устройства отображения информации на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ). Принцип работы ЭЛТ с электростатическим управлением. Электронно-лучевые трубки с магнитным управлением. Разновидности ЭЛТ. Маркировка ЭЛТ.	2	
	Тема 6.2. Буквенно-цифровые индикаторы. Назначение и классификация буквенно-цифровых индикаторов. Светодиодные индикаторы: конструкция, схемы, система обозначений, основные типы и их параметры, применение. Газоразрядные индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Вакуумные люминесцентные индикаторы. Электролюминесцентные индикаторы.	2	
	Самостоятельная работа. Составление таблицы с указанием основных частей ЭЛТ с электростатическим и магнитным управлением и их назначений. Выполнение реферата по индикаторам.	(2)	
Тема 7. Генераторы	Содержание учебного материала	6	ОК 1 – 11 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Тема 7.1 Кварцевые генераторы синусоидальных колебаний. Физические основы работы генераторов синусоидальных колебаний, их назначение. Условия самовозбуждения генераторов. Принцип работы транзисторного генератора типа LC. Разновидности схем. Автогенераторы типа RC. Стабилизация частоты автогенераторов.	4 2	
	Тема 7.2 Генераторы линейно-изменяющегося напряжения. Принцип формирования и основные параметры линейно-изменяющегося напряжения. Схемы генераторов линейно-изменяющегося напряжения.	2	
	Тематика практических занятий «Моделирование работы генератора гармонических колебаний на операционном усилителе»	2	
	Самостоятельная работа. Выписать из справочной литературы все данные для ГСН в интегральном исполнении.	(2)	
	Тема 8. Типовые электронные устройства	Содержание учебного материала	
Тема 8.1. Электронные выпрямители, преобразователи, инверторы. Выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения. Назначение, применение. Принципы построения схем. Преобразователи напряжения. Назначение, применение. Принципы построения схем. Инверторы. Назначение, применение. Принципы построения схем.		2	
Тема 8.2. Защита электронных устройств. Устройства защиты электронных устройств. Назначение. Способы защиты.		2	
Самостоятельная работа. Выписать из справочной литературы все данные для выпрямителей, фильтров и интегральных стабилизаторов напряжения. Составление таблицы с указанием типов устройств защиты и области их применения.		(2)	
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		40(16)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02. ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электронная техника», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник. — М. : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 352 с.

2. Миловзоров О. В., Панков И.Г. Основы электроники: учебник для СПО. — М. : Издательство «Юрайт», 2016. — 407 с.

3. Соколов С.В. Электроника. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013

4. Ситников А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник. – М.: Академия, 2014. – 240с.

3.2.2. Электронные ресурсы

1. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, САД. Режим доступа: <http://www.radioradar.net>

2. Промэлектроника - Электронные компоненты: Режим доступа: <http://www.promelec.ru>

3. РадиоЛоцман-Электронные схемы. Режим доступа: www.rlocman.com.ru

3.2.3. Дополнительные источники

1. Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника. – М.: Академия, 2012. – 313 с.

2. Покотило С. А. Справочник по электротехнике и электронике Ростов н/Д; Феникс; 2012. – 282 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики полупроводниковых приборов и электронных устройств; - основы микроэлектроники и интегральные схемы; 	<p>Правильные и четкие ответы на контрольные вопросы;</p> <p>Техническая грамотность и четкость понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы электронных приборов и устройств</p> <p>Грамотное понимание технологии изготовления цифровых интегральных схем</p> <p>Быстрота ориентации в системе обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем</p>	<p>Тестирование</p> <p>Рефераты, доклады, презентации по различным темам</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры электронных приборов и электронных схем по заданным условиям; - составлять и диагностировать схемы электронных устройств; работать со справочной литературой; 	<p>Точность и грамотность определения и анализа основных параметры электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники;</p> <p>Быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам</p> <p>Скорость ориентации в разделах справочной литературе</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при работе на практических занятиях, тестировании, проверочных работ и др. видов текущего контроля,</p> <p>дифференцированный зачет</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.03. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ»

Санкт-Петербург

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.03. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина «Теория электросвязи» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, ПМ.03. Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 – 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3	<ul style="list-style-type: none">- применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей;- различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры	<ul style="list-style-type: none">- классификацию каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров;- виды нелинейных преобразований сигналов в каналах связи;- кодирование сигналов и преобразование частоты;- виды модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи;- принципы помехоустойчивого кодирования, виды кодов, их исправляющая способность.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	60
Самостоятельная работа ⁸	20
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	38
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	16
промежуточная аттестация	2

⁸ Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объ-ем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Основные понятия и определения теории электрической связи Понятия: информация, сообщение, сигнал, помеха, система связи, канал связи, линия связи. Помехи и искажения в канале связи. Понятия модуляции и демодуляции, кодирования и декодирования.	2	ОК 01 - 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3
Раздел 1. Сигналы электросвязи	Содержание учебного материала	18	
Тема 1.1. Электрические сиг-налы	1. Электрические сигналы	2	
	Электрические сигналы и их характеристики. Сигналы и их классификация. Характеристики сигналов.	1	
	2. Способы представления сигналов.	1	
	Разложение сигналов по системам ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз периодического сигнала.	1	
	Тематика практических занятий	2	
Практическое занятие «Расчет энергетических и временных характеристик сигналов»	1		
Практическое занятие «Расчет спектральных характеристик сигналов»	1		
Самостоятельная работа	(2)		
- ответы на контрольные вопросы			
- решение задач			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.2. Информация и сигнал	<p>1. Информация и сигнал. Информационные характеристики источников сообщений Сообщения и их математические модели. Информационные характеристики источников дискретных сообщений. Энтропия, производительность, избыточность. Информационные характеристики источников непрерывных сообщений.</p> <p>2. Информационные характеристики каналов связи Количество информации, переданное по каналу от отдельно взятого источника. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность непрерывного канала.</p>	2 1 1	ОК 01 - 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Тематика практических занятий	2	
	Практические занятия «Расчет информационных характеристик источников сообщений и каналов связи»		
	<p>Самостоятельная работа - ответы на контрольные вопросы - решение задач</p>	(2)	
Тема 1.3. Первичные электрические сигналы	<p>1. Первичные электрические сигналы. Телефонный сигнал и сигналы передачи данных и телеграфии Телефонный сигнал и его характеристики. Полоса частот, необходимая для передачи телефонного сигнала. Телеграфные сигналы и сигналы передачи данных, их характеристики. Ширина спектра телеграфного сигнала и ее связь со скоростью телеграфирования.</p> <p>2. Факсимильный и телевизионный сигналы Факсимильные сигналы и их характеристики. Ширина спектра, характеристики. Телевизионные сигналы и их. Ширина спектра, характеристики.</p>	2 1 1	ОК 01 - 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Самостоятельная работа – решение задач	(2)	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.4. Модулированные сигналы	<p>1. Модулированные сигналы. Сигналы с аналоговой модуляцией Общие сведения о модулированных сигналах. Сигналы с аналоговой модуляцией: амплитудной, однополосной. Аналитическое выражение, временное и спектральное представление, ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики.</p> <p>2. Сигналы с угловой модуляцией Аналитическое выражение, временное представление сигналов с частотной и фазовой модуляцией. Спектральное представление сигналов с угловой модуляцией. Ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики.</p> <p>3. Сигналы с дискретной модуляцией Амплитудно-, частотно- и фазоманипулированные сигналы. Временное и спектральное представление. Ширина спектра. Фазоманипулированные сигналы. Временное и спектрально представление. Ширина спектра.</p>	2	ОК 01 - 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие «Расчет энергетических, временных и спектральных характеристик сигналов с аналоговой и дискретной модуляцией»		
	<p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответы на контрольные вопросы - решение задач 	(2)	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.5. Цифровые сигналы	1.Цифровые сигналы. Сущность цифровой передачи непрерывных сообщений Теорема Котельникова. Дискретизация. Понятие о сигналах с импульсной модуляцией.	2 1	ОК 01 - 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3
	2.Принципы формирования цифровых сигналов Импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция.	1	
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие «Расчет параметров сигналов с импульсной модуляцией»	1	
	Практическое занятие «Расчет характеристик цифровых сигналов»	1	
	Самостоятельная работа - ответы на контрольные вопросы - решение задач	(2)	
Раздел 2. Методы преобразования сигналов	Содержание учебного материала	12	ОК 01 - 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3
Тема 2.1 Преобразователи частоты	1. Преобразователи частоты Сущность преобразования частоты Основы теории преобразования частоты. Простые диодные преобразователи частоты. Транзисторные преобразователи частоты	2	
	Тематика практических занятий Практическое занятие «Моделирование преобразователей частоты»	2	
	Самостоятельная работа - ответы на контрольные вопросы	(2)	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.2. Модуляторы сигналов	<p>1. Модуляторы сигналов. Методы формирования сигналов с аналоговой модуляцией Методы формирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы формирования сигналов с частотной модуляцией.</p> <p>2. Методы формирования сигналов с дискретной модуляцией Методы формирования амплитудно-манипулированных фазоманипулированных сигналов. Методы формирования частотно-манипулированных сигналов.</p> <p>Тематика практических занятий Практическое занятие «Моделирование модуляторов»</p> <p>Самостоятельная работа: ответы на контрольные вопросы</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>(2)</p>	<p>ОК 01 - 10</p> <p>ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3</p>
Тема 2.3. Детекторы сигналов	<p>1. Детекторы сигналов. Методы детектирования сигналов с аналоговой модуляцией Методы детектирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы детектирования сигналов с частотной модуляцией.</p> <p>2. Методы детектирования сигналов с дискретной модуляцией Методы детектирования частотно-манипулированных сигналов. Методы детектирования сигналов с относительно-фазовой манипуляцией.</p> <p>Тематика практических занятий Практическое занятие «Моделирование детекторов»</p> <p>Самостоятельная работа: ответы на контрольные вопросы</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>(2)</p>	<p>ОК 01 - 10</p> <p>ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3</p>
Раздел 3. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи	Содержание учебного материала	6	<p>ОК 01 - 10</p> <p>ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 3.1 Сигналы с расширением спектра	<p>1. Сигналы с расширением спектра. Основные сведения о шумоподобных сигналах. Шумоподобные (ШПС), сложные сигналы, основные понятия. Расширение спектра сигналов как метод повышения помехоустойчивости.</p> <p>2. Виды широкополосных сигналов, их характеристики и применение ШПС последовательного типа. ШПС параллельного типа. ШПС последовательно-параллельного типа.</p>	2 1 1	
	Самостоятельная работа: ответы на контрольные вопросы	(2)	
Тема 3.2 Принципы помехоустойчивого кодирования	<p>1. Основы помехоустойчивого кодирования. Сущность построения корректирующих кодов и их классификация. Обнаруживающая и исправляющая способность кодов. Блочные линейные коды, их характеристика. Определение и математическое описание блочных линейных кодов. Представление блочнолинейного кода в виде порождающей и проверочной матриц. Циклические коды. Определение и задание циклического кода и его характеристика. Построение и декодирование циклических кодов. Разновидности применяемых кодов Непрерывные коды. Сверточное кодирование. Коды Хемминга. Определение кода Хемминга. Корректирующие свойства. Декодирующее устройство кода Хемминга. Оценка эффективности</p> <p>Тематика практических занятий. Практическое занятие «Расчет и построение блочных линейных кодов». Практическое занятие «Расчет и построение циклических кодов». Практическое занятие «Расчет, построение и анализ исправляющей способности корректирующих кодов»</p>	2 2	ОК 01 - 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3
Промежуточная аттестация		2	
Всего		40 (20)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.03. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Теория электросвязи», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Смирнов А.В. Теория электросвязи: учеб. пособие. – М.: Федеральное агентство связи, 2012.
2. Нефедов В.И., Сигов А.С. Теория электросвязи. М.: Юрайт, 2017. – 495 с.
3. Каганов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 542 с.
4. Никулин В.И. Теория электрических цепей: учеб. пособие. – М.: РИОР, 2013. – 240с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://www.electrolibrary.info/history/teoriyacepe.html>
2. <http://www.studfiles.ru/dir/cat39/subj75/file13881.html>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Нефедов В. И., Сигов А. С. Основы радиоэлектроники и связи. – М.: Высшая школа, 2009. – 735 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания :</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; - видов нелинейных преобразований сигналов в каналах связи; - кодирования сигналов и преобразование частоты; - видов модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи; - принципов помехоустойчивого кодирования, виды кодов, исправляющая способность. 	<p>Быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов</p> <p>Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения. Уровень и быстрота ориентации в классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров;</p>	<p>Тестовый контроль по выбранной тематике</p> <p>Домашние реферативные задания.</p> <p>Доклады</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей; различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры. 	<p>Быстрота и точность выполнения практических заданий. Уровень грамотности при практическом использовании цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей</p> <p>Уровень технической грамотности при исследовании непрерывных и дискретных сигналов, их сравнительном анализе и расчете параметров</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий,</p> <p>дифференцированный зачет</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Вычислительная техника» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, ПМ.03. Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи,

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3 ОК 01 –11	Использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной деятельности Осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую, применять законы алгебры логики Строить и использовать таблицы истинности логических функций, элементов, устройств.	виды информации и способы их представления в электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); логические основы ЭВМ, основы мик-ропроцессорных систем; типовые узлы и устройства ЭВМ, взаимодействие аппаратного и программного обеспечения ЭВМ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	52
Самостоятельная работа ⁹	12
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	38
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	16
Промежуточная аттестация	2

⁹ Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

1.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Логические и физические основы вычислительной техники	Введение. Роль вычислительной техники в современных условиях	2	ОК 01 - 11 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	Содержание учебного материала	18	
	1.1. Логические основы ЭВМ	10	
	Элементарные логические функции. Основы алгебры логики. Булевы переменные. Таблицы истинности, формулы.	2	
	1.2. Основной базис алгебры логики. Законы алгебры логики. Нормальные и совершенно нормальные формы.	2	
	1.3. Правило де Моргана. Определение параметров и обозначения интегральных логических элементов. Минимизация логических функций. Карты Карно.	2	
1.4. Виды информации и способы представления её в ЭВМ Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Правила десятичной арифметики Способы представления чисел в разрядной сетке ЭВМ Двоичная арифметика, алгоритм сложения. Сложение в обратных и дополнительных кодах	2		
	1.5 Физические основы вычислительной техники. Реализации элементов булевой алгебры на базе транзисторов. Интегральное исполнение логических элементов. Основные понятия интегральных микросхем (ИМС). Базовые элементы ИМС. Типовые ИМС	2	
	Тематика практических занятий	8	
	Практическое занятие «Моделирование простейших логических элементов и их комбинаций (EWB)»	2	

	Практическое занятие «Моделирование логических схем на основе логического преобразователя (EWB)»	2	
	Практическое занятие «Преобразование логических функций в таблицу истинности (EWB) и логическую схему (EWB)»	2	
	Практическое занятие «Представление чисел в 2, 10, 16-ричной системах счисления с помощью цифрового генератора чисел (EWB)»	2	
	Самостоятельная работа: Разработка и моделирование логической схемы в среде схемотехнического моделирования Electronics Workbench по заданной логической функции с обеспечением требуемого режима функционирования (EWB).	(6)	
Тема 2. Основные элементы и устройства вычислительной техники	Содержание учебного материала	16	ОК 1 - 11 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.3, 5.2, 5.3
	1. Типовые узлы и устройства вычислительной техники	10	
	Шифратор: принцип работы, временная диаграмма, логические зависимости шифратора. Дешифратор: принцип работы, временная диаграмма, логические зависимости дешифратора. Дешифраторы на два и на три входа. Сумматоры одноразрядные. Сумматоры комбинационные. Сумматоры с параллельным переносом. Процесс сложения двоичных чисел. Применение сумматоров в составе АЛУ ЭВМ. Одноразрядный двоичный сумматор.	2	
	2. Мультиплексоры. Назначение и принцип работы, демultipлексоры - назначение и принцип работы. Мультиплексорное дерево. Триггеры RS и D типа; JK и T типа. Назначение, таблицы истинности триггеров, диаграмма их работы. Регистр: общие сведения, параллельный регистр, сдвиговой регистр, последовательный регистр.	2	
	3. Счетчики. Назначение и типы счетчиков, суммирующие двоичные счетчики. Вычитающий и реверсивный счетчик. Десятичный счетчик. Принципы построения и классификация устройств памяти ОЗУ, ПЗУ.	2	
4. Основы микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессора и её элементы. Рабочий цикл микропроцессора. Процедура выполнения команд. Система команд МП- арифметические, логические команды, команды пересылки, команды управления процессором.	2		

	5. Организация интерфейсов и периферийных устройств ВТ Интерфейсы вычислительной техники-типы интерфейсов и их характеристики Назначение периферийных устройств вычислительной техники. Взаимодействие аппаратного и программного обеспечения в работе ЭВМ. Характеристики периферийных устройств. Накопители на жестких и оптических дисках, их характеристики, принцип действия, назначение.	2	
	Тематика практических занятий	8	
	Практическое занятие «Моделирование работы RS- JK- и D-триггеров»	1	
	Практическое занятие «Синтез и изучение схем мультиплексора и демultipлексора»	1	
	Практическое занятие «Синтез и изучение схемы шифратора и дешифратора»	1	
	Практическое занятие «Синтез и изучение схемы арифметического сумматора»	1	
	Практическое занятие «Синтез и изучение схемы работы счетчиков параллельного и последовательного типа»	1	
	Практическое занятие «Изучение функционирования оперативного запоминающего устройства (ОЗУ)»	1	
	Практическое занятие «Синтез и изучение схемы работы простых и сдвиговых регистров»	1	
	Практическое занятие «Изучение схемы арифметического сумматора на ИМС 74181 (EWB)»	1	
	Самостоятельная работа Выполнение индивидуального проектного задания по теме «Изучение функционирования АЛУ на ИМС 74181 в режиме логических функций» (EWB)	(6)	
	Промежуточная аттестация	2	
	Всего	40 (12)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Вычислительной техники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Попов И.И., Партыка Т.Л., Вычислительная техника, серия: "Профессиональное образование", Изд.: ИНФРА-М, 2012 г., 446 с. SBN: 978-5-91134-646-1

2. Партыка Т.Л., Попов И.И. Вычислительная техника : учеб. пособие. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 445 с. ISBN: 978-5-91134-646-1

3. Келим Ю.М. Вычислительная техника: учеб. пособие. – М.: Академия, 2012.-368с. ISBN 978-5-7695-8879-2

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. www.techno.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды информации и способы их предоставления в ЭВМ; - логические основы ЭВМ, основы микропроцессорных систем; типовые узлы и устройства ЭВМ, взаимодействие аппаратного и программного обеспечения ЭВМ; 	<p>Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала.</p> <p>Точность, четкость и доходчивость формулировок при изложении материала доклада по заданной теме.</p> <p>Быстрота ориентации в представляемом материале, быстрота реакции на встречные вопросы</p> <p>Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов.</p> <p>Уровень ориентации в видах информации и способах их представления в ЭВМ</p>	<p>Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике</p> <p>Тестовый контроль по различным темам</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной деятельности; - осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую, применять законы алгебры логики; - строить и использовать таблицы истинности логических функций, элементов и устройств; 	<p>Точность, быстрота и техническая грамотность выполнения практических заданий</p> <p>Точность и быстрота перевода чисел из одной системы счисления в другую</p> <p>Грамотный выбор средств вычислительной техники для профессиональной деятельности</p> <p>Техническая грамотность при выборе рационального программного обеспечения для профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных работ по использованию типовых средств вычислительной техники в профессиональной деятельности, проектного задания</p> <p>Дифференцированный зачет</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП. 05. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.05. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2 ОК 01 – 10	- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - анализировать результаты измерений.	- принципы действия основных электроиз-мерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	52
Самостоятельная работа ¹⁰	12
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	38
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	16
Промежуточная аттестация	2

¹⁰ Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, не-обходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Государственная система обеспечения единства измерений; метрологические основы стандартизации измерений	2	ОК 01 – 10
Тема 1. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2
	1. Единицы физических величин. Специальные единицы измерений, применяемые в технике связи. Погрешности измерений. Основные, производные, кратные, дольные единицы измерения. Логарифмические единицы измерений. Способы измерений – прямой, косвенный. Классы точности приборов погрешности прямых и косвенных измерений	4 2	
	2 Уровни передач сигналов. Определение, формулы, физический смысл Абсолютные, относительные, измерительные уровни передач. Определение. Физическая сущность и математические формулы. Связь уровней передач	2	
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие «Определение кратных и дольных единиц измерения»	1	
	Практическое занятие «Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений»	1	
	Самостоятельная работа обучающихся - решение задач	(2)	
Тема 2. Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений	Содержание учебного материала	8	ОК 01 – 10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2
	1 Вспомогательные устройства измерительной техники Магазины затухания, делители напряжений, симметрирующие трансформаторы и дифференциальные дроссели.	6 1	
	2 Измерение тока, напряжения, уровней по напряжению и мощности. Классификация измерителей тока, напряжения, требования к ним. Виды измерительных механизмов.	1	

	3. Влияние измерительных приборов на точность измерения Расширение пределов измерения тока и напряжения. Способы измерения уровней передач	1	
	4. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов Генераторы измерительных сигналов. Назначение, классификация, требования. Виды генераторов. Структурные схемы генераторов. Назначение узлов	1	
	5. Исследование формы сигналов и измерения параметров сигналов Назначение осциллографа. Структурная схема. Виды разверток и их применений при исследовании сигналов. Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа. Измерение коэффициента амплитудной модуляции	1	
	6. Приборы для измерения частоты сигналов Назначение измерителей частоты. Способы измерения частоты. Цифровой частотомер, структурная схема. Погрешность измерения цифровым частотомером	1	
	Тематика практических занятий	6	
	Практическое занятие «Расчёт выходного напряжения делителя напряжения и магазина затухания»	1	
	Практическое занятие «Измерение тока. Измерение напряжений. Расширение пределов измерения тока и напряжения»	1	
	Практическое занятие «Выбор стрелочного прибора для измерения с целью получения наименьшей погрешности»	1	
	Практическое занятие «Моделирование работы генератора низкой частоты»	1	
	Практическое занятие «Определение параметров непрерывной и ждущей развёртки осциллографа. Измерение параметров синусоидальных сигналов осциллографом. Измерение параметров импульсов осциллографом. Измерения частоты осциллографом»	1	
	Практическое занятие «Изучение цифрового частотомера. Измерение частоты цифровым частотомером. Определение погрешности измерения частоты цифровым частотометром»	1	
	Самостоятельная работа – решение задач	(4)	

Тема 3. Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов	Содержание учебного материала	8	ОК 01 – 10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	1 Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	4	
	Методы измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, аналоговый омметр. Мостовой метод измерения. Цифровой метод измерения	1	
	2 Измерение параметров передачи четырехполюсников	1	
	Собственное и рабочее затухание. Их определение. Способы измерения. Схемы измерения	1	
	3 Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения	1	
	Параметры, характеризующие нелинейные искажения. Способы измерения. Структурные схемы приборов	1	
	4 Измерение параметров, характеризующих помехи	1	
	Измерение параметров, характеризующих помехи. Понятие псофометрического напряжения. Псофометр, принцип его действия	1	
	Тематика практических занятий	4	
	Практическое занятие «Измерение сопротивления, емкостей, индуктивностей»	1	
Практическое занятие «Определение собственного и рабочего затухания четырёхполюсника»	1		
Практическое занятие «Определение коэффициентов нелинейных искажений по результатам измерения избирательным измерителем уровня и избирательным вольтметром»	1		
Практическое занятие «Расчёт псофометрического напряжения помех»	1		
Самостоятельная работа – решение задач	(2)		
Тема 4. Измерение цепей связи	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – 10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2
	1. Измерение параметров цепей связи постоянным током	2	
	Омической асимметрии цепи, сопротивления шлейфа жил, рабочей емкости цепи, сопротивления изоляции, схема измерения, обработка результатов измерений	1	
	2. Измерения при повреждениях цепей связи	1	
Виды повреждений. Способы определения расстояния до места повреждения: постоянным током, импульсным методом	1		
Тематика практических занятий	2		

	Практическое занятие «Обработка результатов измерения однородной и неоднородной линий связи»	1	
	Практическое занятие «Определение расстояния до места повреждения постоянным током и импульсным методом»	1	
	Самостоятельная работа - решение задач	(2)	
Тема 5. Автоматизация измерений	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – 10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 5.2
	1. Повышение эффективности измерений путём автоматизации Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы	4	
		2	
	2. Микропроцессорные средства измерений Интерфейсы измерительных систем. Использование ПК в качестве измерительного комплекса	2	
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие «Измерение параметров сигналов с помощью ПК и АЦП»		
	Самостоятельная работа - подготовка докладов, рефератов	(2)	
Промежуточная аттестация	2		
Всего	40 (12)		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.05. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электрорадиоизмерений», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Боридько С.И. и др. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 360 с. ISBN 978—5-9912-0245-9.

2. Васильков А.В., Васильков И.А. Источники электропитания: учебное пособие. – М.:, ФОРУМ, 2015. ISBN: 978-5-91134-436-8.

3. Подгорный В.В., Семенов Е.С. Источники вторичного электропитания. Практикум. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015 ISBN 978-5-9912-0308-1.

4. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник. – М.: Академия, 2014. – 288 с. ISBN 978-5-4468-0656-0.

5. Субботин Е.А. Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем: учеб. пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 224 с. ISBN 978-5-9912-0304-3.

6. Нефедов В.И. Электрорадиоизмерения: учебник. – М.: Форум, 2012. – 384 с. ISBN 978-5-911374-309-5.

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Сертификация. Сборник нормативных актов Российской Федерации / Под ред. проф. Фомина В. Н. М.: "Экмос", 2010.

2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений», Федеральный закон «О техническом регулировании», 2008 (с изм 2014 г.).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>Знания -</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений; 	<p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле. Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Точность, четкость, логика и доходчивость формулировок при изложении материала доклада по заданной теме.</p>	<p>Тестовый и устный контроль по заданной тематике. Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике. Практические и самостоятельные работы. Дифференцированный зачет</p>
	<p>Быстрота ориентации в представляемом материале, быстрота реакции на встречные вопросы Уровень технической ориентации при выборе методов измерений и измерительных приборов</p>	
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; анализировать результаты измерений; 	<p>Техническая грамотность выбора измерительных средств по справочным материалам. Точность и качество измерений с заданной точностью электрических и радиотехнических параметров. Грамотность анализа результатов измерений, верность оценки погрешностей измерений. Быстрота и точность составления измерительных схем. Уровень соблюдения правил техники безопасности при использовании контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры</p>	<p>Выбор измерительных средств для замера с заданной точностью различных электрических и радиотехнических величин Работа со справочными материалами и нормативными актами Проведение измерений заданного набора электрических и радиотехнических параметров</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Основы телекоммуникаций» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, ПМ.03. Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3 ОК 01-10	<ul style="list-style-type: none">- анализировать графсети; составлять матрицу связности для составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов;- составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети;- сравнивать различные виды сигнализации;- составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред;- осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования;- формировать линейные коды цифровых систем передачи;- определять качество работы регенераторов;	<ul style="list-style-type: none">- классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации;- теорию графов и сетей;- задачи и типы коммутации;- сущность модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI;- методы формирования таблиц маршрутизации;- системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов;- структурные схемы систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением;- принципы осуществления нелинейного кодирования и декодирования;- алгоритмы формирования линейных кодов цифровых систем передачи;- виды синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение;- назначение, принципы действия регенераторов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	96
Самостоятельная работа¹¹	16
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	38
в том числе:	
теоретическое обучение	21
практические занятия	17
Промежуточная аттестация	2

¹¹ Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Основы построения телекоммуникационных сетей	Введение. Современное состояние и перспективы развития средств телекоммуникаций. Принципы построения сетей электросвязи. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Тенденции создания и использования новых средств телекоммуникаций	2	ОК 01-10 ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3
	Содержание учебного материала	10	
	1. Единая сеть электросвязи Российской Федерации и ее состав Основные понятия: связь, сигнал электросвязи, сети связи. Определение Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Архитектура и структура ЕСЭ РФ: сети общего пользования (ОП), выделенные сети, технологические сети, сети связи специального назначения. Классификация сетей ЕСЭ по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения	6 2	
	2. Принципы построения ЕСЭ РФ Первичные сети: понятие, структура, состав. Типы сетевых узлов и станций. Вторичные сети ЕСЭ РФ: структура вторичных сетей, классификация вторичных сетей по виду передаваемых сообщений, в зависимости от временного режима доставки сообщений. Сети передачи массовых и индивидуальных сообщений Взаимодействие вторичных сетей с первичной сетью.	1	
3. Коммутация в телекоммуникационных сетях Организация связи в распределенных телекоммуникационных сетях: системы с отказами, системы с ожиданием. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Коммутируемые и некоммутируемые сети. Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные различия способов коммутации. Основные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов	1		

	<p>4. Маршрутизация в сетях коммутации пакетов</p> <p>Основные методы маршрутизации в сетях коммутации пакетов: динамическая маршрутизация – дейтаграммный режим без предварительного уведомления узла коммутации и с предварительным уведомлением узла коммутации; маршрутизация по виртуальным каналам - маршрутизация по фиксированному пути. Достоинства и недостатки различных способов коммутации пакетов. Матрицы маршрутов для каждого узла коммутации</p>	1	
	<p>5. Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO</p> <p>Понятие «открытая архитектура». Многоуровневый подход к описанию функций системы OSI/ISO. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Классификация уровней модели OSI. Характеристики и функции уровней взаимодействия открытых систем</p>	1	
	<p>Тематика практических занятий</p>	4	
	<p>Практическая работа «Нахождение кратчайшего пути в графе»</p>	2	
	<p>Практическая работа «Составление схем вторичных сетей связи»</p>	2	
	<p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. Классификация современных видов электросвязи. Анализ графа сети. Услуги и службы телекоммуникаций. Составление матриц связности для ориентированного и неориентированного графа. Составление фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов. Составление матриц маршрутов для каждого узла коммутации. Сравнительные характеристики базовых топологий сетей связи. Преобразователи сообщения в сигнал и обратное преобразование сигнала в сообщение. Вторичные сети документальной электросвязи Службы факсимильной связи. Сети звукового вещания. Сети телевизионного вещания. Интеллектуальные сети связи. Информационные сети связи. Телематические службы сети передачи данных</p>	(8)	
Тема 2. Телекоммуникационные системы электросвязи	<p>Содержание учебного материала</p>	26	
	<p>1. Общие понятия о передаче информации Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная схема системы передачи: назначение элементов схемы, организация каналов связи. Классификация направляющих систем электросвя-зи, телекоммуникационных систем передачи.</p>	1	
	<p>2. Проводные телекоммуникационные системы электросвязи</p> <p>Классификация проводных систем. Структурная схема проводной системы передачи информации, назначение элементов схемы проводной системы передачи. Многоканальные системы передачи: назначение многоканальных систем передачи, принципы организации многоканальной связи</p>	1	

	<p>3. Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК). Структурная схема системы передачи с ЧРК: назначение элементов схемы, принцип формирования группового сигнала. Типовые групповые тракты. Построение линейного тракта систем передачи с ЧРК</p>	1	<p>ОК 01-10 ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3</p>
	<p>4. Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией. Системы передачи с ВРК: упрощенная структурная схема, назначение элементов схемы, принцип формирования группового АИМ-сигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой: дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала. Цифро-аналоговое преобразование: преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала</p>	1	
	<p>5. Основные узлы цифровых телекоммуникационных систем передачи. Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи: назначение генераторного оборудования, назначение основных элементов схемы. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи. Кодеки телекоммуникационных систем: назначение, классификация. Нелинейные кодеры с поразрядным взвешиванием с цифровой компрессией эталонов. Нелинейные декодирующие устройства. Функциональные схемы, принцип действия кодеков и реализация основных узлов. Устройства тактовой и цикловой синхронизации: Упрощенная схема приемника синхросигнала. Взаимодействие узлов схемы при различных режимах работы</p>	1	
	<p>6. Регенерация цифровых сигналов. Принципы построения цифровых регенераторов. Влияние характеристик направляющих систем на параметры и форму цифрового сигнала. Принцип регенерации формы сигнала. Требования к регенераторам цифрового сигнала. Особенности построения регенераторов, временные диаграммы работы регенератора</p>	1	
	<p>7. Методы линейного кодирования информации. Коды проводных цифровых линий передачи Требования к линейным кодам. Способы дискретного кодирования: потенциальный код без возвращения к нулю NRZ, потенциальный код с возвращением к нулю RZ, биполярный код с альтернативной инверсией импульсов AMI, модифицированный код с чередованием полярности импульсов HDB-3, манчестерский 1B2B, код с чередованием импульсов (обращением) 1B2B, блочный код 5B6B, потенциальный код 2B1Q. Сравнительные характеристики линейных кодов</p>	1	
	<p>8. Принципы построения телекоммуникационных систем со спектральным уплотнением. Обобщенная схема оптической системы передачи. Принципы волнового мультиплексирования (WDM). Виды WDM систем. Принцип работы систем со спектральным уплотнением</p>	1	

<p>9. Основы построения радиосистем Классификация радиоволн, условия и способы распространения радиоволн, основные свойства радиоволн. Упрощенная структурная схема радиосистемы, назначение элементов схемы. Радиопередающие и радиоприемные устройства</p>	1	
<p>10. Принципы построения радиорелейных линий связи Классификация радиорелейных линий связи. Принципы организации связи в радиорелейных линиях прямой видимости. Построение тропосферных и ионосферных линий связи. Основные характеристики и параметры антенно-фидерных устройств, используемых в радиорелейных линиях связи</p>	1	
<p>11. Спутниковые системы связи Принципы построения спутниковых систем связи. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Преимущества спутниковых систем связи. Разновидности искусственных спутников Земли</p>	1	
<p>12. Системы связи с подвижными объектами Классификация систем связи с подвижными объектами: профессиональные (частные) системы подвижной связи, системы беспроводных телефонов, системы персонального радиовызова, системы сотовой связи. Принципы построения системы сотовой связи: основные стандарты, функциональная схема подвижной и базовой станций. Центры коммутации: блок-схема центра коммутации, назначение элементов схемы.</p>	1	
<p>13. Способы синхронизации и сигнализации на сетях связи Классификация сетей по способу организации синхронизации. Виды сигнализации на сетях связи: по выделенному каналу, в полосе разговорных частот, вне полосы разговорных частот, смешанная сигнализация, система сигнализации по общему каналу. Системы сигнализации в телекоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов. Система сигнализации ОКС-7.</p>	1	
<p>Тематика практических занятий</p>	13	
<p>Практическая работа «Расчет канальных сигналов в системах передачи с ЧРК»</p>	1	
<p>Практическая работа «Формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК»</p>	1	
<p>Практическая работа «Канал тональной частоты, построенный по принципу ВРК-АИМ»</p>	1	
<p>Практическая работа «Формирование группового сигнала в системах передачи с ВРК – ИКМ»</p>	1	
<p>Практическая работа «Узлы генераторного оборудования цифровых систем передачи»</p>	1	
<p>Практическая работа «Нелинейные кодеры»</p>	1	

Практическая работа «Нелинейные декодеры»	1	
Практическая работа «Приемник цикловой синхронизации»	1	
Практическая работа «Регенераторы цифровой линии передачи»	1	
Практическая работа «Формирование линейных кодов»	1	
Практическая работа «Преобразователи линейных кодов передачи»	1	
Практическая работа «Преобразователи линейных кодов приема»	1	
Практическая работа «Составление схем сетей связи с подвижными объектами по заданным условиям»	1	
<p>Самостоятельная работа обучающихся (примерная тематика):</p> <p>Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. Формирование группового сигнала в аналоговых системах передачи.</p> <p>Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы аналоговой системы передачи и диаграммы группового сигнала.</p> <p>Формирование группового ИКМ - сигнала в цифровых системах передачи</p> <p>Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы цифровой системы передачи. Расчет частоты дискретизации для заданного спектра сигнала.</p> <p>Построение диаграммы группового ИКМ- сигнала. Кодирование и декодирование параметров речевого сигнала.</p> <p>Антенно-фидерные устройства. Типы антенн. Краткие характеристики антенн. Составить таблицы характеристик антенно-фидерных устройств.</p> <p>Обслуживание вызова в сотовых сетях стандартов CDMA и GSM.</p> <p>Составить алгоритм вызова в сотовых сетях стандартов CDMA, GSM -900, GSM-1800, GSM – 2100. Сделать сравнительный анализ.</p> <p>Принципы построения радиорелейных линий прямой видимости. Перспективы развития проводных линий передачи</p> <p>Радиорелейные системы связи с ВРК и цифровыми методами передачи. Особенности применения цифровых методов передачи на РРЛ. Микроволновая радиорелейная линия</p> <p>Особенности передачи сигналов в космическом пространстве Спутниковые системы Internet</p>	(8)	
Промежуточная аттестация	2	
Всего	40 (16)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Основы телекоммуникаций», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Баскаков С. И. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие. – М.: ЛИБРОКОМ, 2014. ISBN 978-5-397-04370-0.

2. Каганов В. И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 542 с. ISBN 978-5-9912-0252-7.

3. Куликов Г. В. Радиовещательные приемники: учеб. пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 120 с. ISBN 978-5-9917-0135-3.

4. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 396 с. ISBN 978-5-9912-0251-0.

5. Крухмалев В.В., Моченов А.Д. Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети: учебн. пособ., 2012. ISBN: 978-5-9994-89035-601-7.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. http://www.hitechforum.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=166

3.2.3. Дополнительные источники

1. Берлин А. Н. Оконечные устройства и линии абонентского участка информационной сети, Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». 2016. – 395 с.

2. Зиатдинов С.И. Схемотехника телекоммуникационных устройств. М.: ИЦ «Академия», 2013. – 368 с. — (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-7695-9359-8.

3. Суворов А.Б. Основы технологий массовых телекоммуникаций. М.: Феникс, 2014. – 509 с. ISBN 978-5-222-21471-8.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации и состава Единой сети электросвязи Российской Федерации; - теории графов и сетей; - задач и типов коммутации; - сущности модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI; - методов формирования таблиц маршрутизации; - системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов; - структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением; - принципов осуществления нелинейного кодирования и декодирования; - алгоритмов формирования линейных кодов цифровых систем передачи; - видов синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение; - назначение, принципы действия регенераторов; 	<p>Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала.</p> <p>Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов.</p> <p>Уровень ориентации в классификации и составе Единойсети электросвязи Российской Федерации;</p> <p>Уровень технической грамотности при построении структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением</p>	<p>Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике</p> <p>Тестовый контроль по тематике раздела</p> <p>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать граф сети; составлять матрицу связности для составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов; - составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети; - сравнивать различные виды сигнализации; - составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред; - осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования; - формировать линейные коды цифровых систем передачи; - определять качество работы регенераторов; 	<p>Точность, быстрота и качество выполненных заданий практических и индивидуальных заданий</p> <p>Быстрота и грамотность при составлении структурных схем систем передачи для различных направляющих сред;</p> <p>Точность и скорость осуществления процесса нелинейного кодирования и декодирования;</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий, внеаудиторной самостоятельной работы, выполнения индивидуальных заданий, тестирования по теме</p> <p>Дифференцированный зачет</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.07. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ
СИСТЕМ»

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.07. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Энергоснабжение инфокоммуникационных систем» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3	обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках; осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания.	источники электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи; электроснабжение и системы электропитания организаций связи.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	44
Самостоятельная работа¹²	12
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	30
в том числе:	
теоретическое обучение	17
практические занятия	13
Промежуточная аттестация	2

¹² Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Роль и место знаний по дисциплине «Энергоснабжение телекоммуникационных систем» при освоении смежных дисциплин по специальности и в сфере профессиональной деятельности. Технические способы защиты от поражения электрическим током.	2	ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3
Тема 1. Источники электроснабжения предприятий связи	Содержание учебного материала	4	
	1. Кислотные аккумуляторы Предназначение, классификация и устройство кислотных аккумуляторов. Электрохимические реакции в аккумуляторе при заряде и разряде. Основные технические характеристики свинцовых аккумуляторов.	3 1	
	2. Щелочные аккумуляторы Предназначение, классификация и устройство щелочных аккумуляторов. Основные технические характеристики щелочных аккумуляторов. Особенности эксплуатации щелочных аккумуляторов.	1	
	3. Перспективные источники электроснабжения Электрохимические генераторы (топливные элементы). Термоэлектрические генераторы. Солнечные батареи. Устройство и основные технические характеристики перспективных источников электроснабжения.	1	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	1	
	Практическое занятие «Расчет параметров аккумуляторных батарей (АБ)» Самостоятельная работа: ответы на контрольные вопросы; выполнение расчетов.	(2)	
Тема 2. Вторичные источники тока	Содержание учебного материала	8	
	1. Выпрямительные устройства. Структурная схема выпрямительных устройств (ВУ), назначение элементов схемы. Полупроводниковые диоды: классификация и характеристики. Схемы выпрямления однофазного переменного тока. Схемы выпрямления трехфазного переменного тока: работа, временные диаграммы токов и напряжений, основные технические характеристики. Методика расчета и выбор диодов схем выпрямления	4 1	

	2. Сглаживающие фильтры (СФ) Предназначение, классификация и принцип работы СФ. Возникновение пульсаций, их влияние на работу аппаратуры связи. Простейшие, многосвязные и резонансные СФ. Расчет параметров СФ.	1	ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3
	3. Стабилизаторы напряжения и тока. Предназначение, классификация и основные технические характеристики стабилизаторов напряжения и тока. Параметрический стабилизатор напряжения: схема, принцип работы, область применения. Схема компенсационного стабилизатора с последовательным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы. Компенсационные стабилизаторы на базе микросхем. Схема компенсационного стабилизатора с параллельным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы, достоинства и недостатки компенсационных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы напряжения. Схема силовой части импульсного стабилизатора: назначение элементов, работа, способы уменьшения помех, достоинства и недостатки.	1	
	4. Преобразователи напряжения и тока. Предназначение, классификация и область применения в аппаратуре связи преобразователей напряжения и тока. Схемы транзисторных преобразователей: основные элементы, принцип работы, достоинства и недостатки. Использование инверторов в системах электроснабжения аппаратуры связи. Схемы тиристорных инверторов: работа, диаграммы, особенности. Автономный транзисторный инвертор (ИАТ): назначение, схема, работа.	1	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие «Моделирование управляемого выпрямителя на тиристорах»	1	
	Практическое занятие «Расчет параметров сглаживающих фильтров»	2	
	Практическое занятие «Расчет параметров параметрического и компенсационного стабилизаторов»	2	
	Практическое занятие «Моделирование транзисторного преобразователя напряжения постоянного тока»	2	
	Самостоятельная работа: ответы на контрольные вопросы; выполнение расчетов.	(4)	
Тема 3. Выпрямительные устройства, применяемые для электроснабжения телекоммуникационных систем	Содержание учебного материала	6	ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3
	1. Выпрямительные устройства серии ВБВ. Предназначение, функциональные схемы выпрямительных устройств ВБВ-60/25-2к, ВБВ-60/50, ВБВ-60/25-3к. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямительных устройств серии ВБВ.	4 2	
	2. Выпрямительные устройства серии ВУК и ВУТ. Предназначение, классификация, структурные схемы выпрямителей ВУК и ВУТ. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямителей ВУК и ВУТ, применяемых для электроснабжения аппаратуры электросвязи.	2	

	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие «Эксплуатация ВУ с бестрансформаторным входом»		
	Самостоятельная работа: - ответы на контрольные вопросы; выполнение расчетов.	(4)	
Тема 4.	Содержание учебного материала	10	
Электроснабжение телекоммуникационной аппаратуры	1. Системы электроснабжения аппаратуры электросвязи. Классификация установок связи и технические требования к их оборудованию. Способы обеспечения бесперебойного и гарантированного электроснабжения аппаратуры связи. Системы бесперебойного питания переменного и постоянного тока. Техническое обслуживание системы электроснабжения аппаратуры связи.	4 2	ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3
	2. Надежность устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры Основы теории надежности. Показатели надежности устройств и систем электроснабжения. Эксплуатация устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры.	2	
	Тематика практических занятий	6	
	Практическое занятие «Расчет и выбор оборудования установок бесперебойного питания»	2	
	Практическое занятие «Эксплуатация электропитающей установки аппаратуры электросвязи»	2	
	Практическое занятие «Расчет показателей надежности устройств и систем электроснабжения»	2	
	Самостоятельная работа: - ответы на контрольные вопросы; - выполнение расчетов.	(2)	
Промежуточная аттестация		2	
Всего		32 (12)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.07. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

3.3. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория (мобильная аппаратная) «Электропитающая станция», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

3.4. Информационное обеспечение реализации программы

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

4.2.1. Печатные издания

1. Баринов М.А., Будко П.А., Борисов А.Н., Винограденко А.М., Веселовский А.П. Энергоснабжение телекоммуникационных систем: Учебник для курсантов СПО./ Под ред. А.В. Мякотина. – СПб.: ВАС, 2016. – 464 с.

2. ГОСТ Р МЭК 60050-482-2011. Химические источники тока. Термины и определения.

3. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества энергии в системах электроснабжения общего назначения.

4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – СПб.: Изд-во ДЕАН, 2012. – 152 с.

5. Винограденко А.М., Мельников Н.М., Овсянников Ю.В., Сысоев Н.Г. – СПб.: ВАС, 2011.

6. Производство измерений и расчетов в системах электроснабжения телекоммуникационных объектов и узлов связи.

4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. http://www.hitechforum.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=166

4.2.3. Дополнительные источники

1. Электростанция передвижная ЭД2-30-Т/400 ЗРЭ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы построения систем электроснабжения; - принципы работы функциональных узлов устройств электропитания; - технические характеристики систем-электропитания. 	<p>Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов. Уровень ориентации в классификации и составе систем электроснабжения телекоммуникационных систем; Уровень технической грамотности при построении структурных схем электроснабжения узлов связи</p>	<p>Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике Тестовый контроль по тематике раздела. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Дифференцированный зачет</p>
<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновано выбирать схемотехнические и конструктивные решения для проектирования устройств электропитания; - проводить необходимые для проектирования источников вторичного электропитания электрические расчёты; - обслуживать и осуществлять пуск первичных источников электроснабжения, обслуживать кислотные и щелочные аккумуляторные батареи; - читать техническую документацию и соотносить данные с реальным оборудованием. 	<p>Точность, быстрота и качество выполненных заданий практических и индивидуальных заданий Быстрота и грамотность при составлении структурных схем электроснабжения устройств и систем телекоммуникаций;</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий, внеаудиторной самостоятельной работы, выполнения индивидуальных заданий, тестирования по теме Дифференцированный зачет</p>

Учебную программу разработали:

Ученый секретарь ПАО «Интелтех»
доктор технических наук, профессор

П.А. Будко

Главный специалист НТЦ-1
доктор технических наук, профессор

В.И. Курносов

Заместитель генерального директора
ПАО «Интелтех» по научной работе
доктор технических наук, доцент

И.А. Кулешов

« ____ » _____ 2023 г.