

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Эксплуатация волоконно-оптических и медно-жильных
кабельных линий.

г. Курск, 2011 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии начального профессионального образования (далее –НПО) **210723.04 Электромонтер по ремонту линейно-кабельных сооружений телефонной связи и проводного вещания**

Организация – разработчик: ОГОУ НПО «Курский профессиональный лицей связи».

Разработчик: Смирнова И.Н., старший мастер, преподаватель дисциплин профессионального цикла.

Рекомендованна методическим советом ОГОУ НПО «Курский профессиональный лицей связи».

Заключение методического совета № _____ от « ___ » _____ 2011г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

- 1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля**
- 2. Результаты освоения профессионального модуля**
- 3. Структура и примерное содержание профессионального модуля**
- 4. Условия реализации профессионального модуля**
- 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Эксплуатация волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности НПО в соответствии с ФГОС по профессии НПО **210723.04 Электромонтер по ремонту линейно-кабельных сооружений телефонной связи и проводного вещания** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Эксплуатация волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проводить измерения на волоконно-оптических и медно-жильных линиях связи.

2. Заполнять протокол простейших измерений, физических характеристик измеряемых кабелей, обрабатывать и хранить его в электронном виде.

3. Производить монтаж, запуск в эксплуатацию и поиск неисправностей оптических сетей (PON).

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в сфере **210000 Электронная техника, радиотехника и связь** и профессиональной подготовке по профессии **19827 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиодиффузии; кабельщик-спайщик**.

Уровень образования: основное общее, среднее (полное) общее образование.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:

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

иметь практический опыт:

эксплуатации волоконно-оптических и медно- жильных кабельных линий, по проведению измерений;

уметь:

выбирать материалы, инструмент и приборы для эксплуатации и технического обслуживания кабельных линий связи;

уверенно пользоваться современными аналоговыми и цифровыми средствами измерений;

правильно выбирать средство измерений в зависимости от вида и требуемой точности;

уверенно пользоваться современными электронно-лучевыми и матричными осциллографами для исследования формы и параметров сложных аналоговых и импульсных сигналов;

проводить измерения на кабельных линиях связи;

проводить измерения кабелей переменным и постоянным током и составлять дефектные ведомости;

проводить простейшие измерения на линиях связи;

обрабатывать результаты измерений физических характеристик измеряемых кабелей;

заполнять протокол в соответствии с требованиями;

хранить протоколы в электронном виде;

пользоваться приборами для сложных измерений;

заполнять протокол параметров ADSL, ISDN и др.;

знать:

материалы, инструмент и приборы для эксплуатации и технического обслуживания волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи;

правила выполнения электрических и специальных измерений; принцип обработки результатов измерений;

правила заполнения протокола измерений;

принцип построения ADSL, ISDN и др.;

параметры для работы ADSL, ISDN и др.;

основные и производные единицы измерения линейных, угловых, электрических и физических величин;

принцип работы и устройство основных измерительных приборов и устройств;

основные понятия системы маркировки радиоэлектронных компонентов;

понятия погрешности измерений;

основные понятия системы проверки средств измерений.

1.3.Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:

всего – 681 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 465 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 310 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 155 часов;

учебной и производственной практики – 216 часов.

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности (ВПД) **Эксплуатация волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Проводить измерения на волоконно-оптических и медно-жильных линиях связи
ПК 1.2.	Заполнять протокол простейших измерений, физических характеристик измеряемых кабелей, обрабатывать и хранить его в электронном виде
ПК 1.3.	Производить монтаж, запуск в эксплуатацию и поиск неисправностей оптических сетей (PON)
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ОК 7.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося	Учебная (часов)	Производственная (часов)
			Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	Всего часов		
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1-1.2	Раздел 1 Эксплуатация медно-жильных кабельных линий	150	100	60	50	30	10
ПК 1.1-1.2	Раздел 2 Эксплуатация волоконно-оптических кабельных линий	99	66	40	33	60	10
ПК 1.1-1.3	Раздел 3 Монтаж, запуск в эксплуатацию и поиск неисправностей оптических сетей (PON)	216	144	86	72	60	10
	Учебная практика	150				0	0
	Производственная практика	30				0	0

	Всего	645	310	186	155	150	30
--	-------	-----	-----	-----	-----	-----	----

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1. Эксплуатация медно-жильных кабельных линий		100	
МДК 01.01. Теоретические основы эксплуатации кабельных линий		100	
Тема 1. Телефонные кабели сетей связи. Устройство, назначение	Содержание	15	
	1 Кабели телефонные с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке. Общие положения. Структура кабелей и область их применения.	1	
	2 Номинальное число пар в кабелях. Зависимость толщины полиэтиленовой изоляции от диаметра токопроводящих жил.	1	
	3 Шаг скрутки жил кабеля. Сочетание расцветки пар в пучке.	1	

	4	Кабели телефонные с воздушно-бумажной изоляцией в металлической оболочке. Назначение кабелей. Структура кабелей и область их применения.	1	
	5	Номинальное число пар в кабелях. Система скрутки сердечников и жил в группы. Система расцветки изоляции жил.	1	
1		2	3	4
	6	Кабели симметричные высокочастотные и низкочастотные. Структура кабелей и область их применения. Состав сердечника кабелей.	1	
	7	Геометрические размеры симметричных кабелей в алюминиевой оболочке. Назначение симметричных низкочастотных кабелей.	1	
	8	Структура жил кабеля. Назначение симметричных зонавых кабелей.	1	
	9	Кабели сельской связи. Назначение кабелей. Скрутка изолированных жил. Расцветка пар в четверке.	1	
	Лабораторные работы		6	
	1	Определение структуры кабеля в зависимости от типа изоляции, оболочки и назначения.	2	
	2	Определение номинального числа пар в кабелях.	2	
	3	Определение расцветки изоляции жил в зависимости от типа изоляции, оболочки и марки кабеля.	2	

Тема 2. Разделка и подготовка кабелей к монтажу	Содержание		20	
	1	Очистка жил кабеля от гидрофобного заполнителя. Состав комплекта для удаления гидрофобного заполнителя. Подбор типоразмера комплекта. Технология очистки кабеля от гидрофоба.	2	
1	2		3	4
	2	Система восстановления экрана кабеля. Назначение семейства продуктов для восстановления непрерывности экранов телекоммуникационных кабелей.	1	
	3	Типы соединителей экранов. Назначение плетеных шин или экранной перемычки.	2	
	4	Технология восстановления экрана кабеля емкостью от 200 пар и выше в прямой муфте и до 100 пар в прямой муфте, восстановления экрана кабеля в разветвительных муфтах.	3	
	Практические работы		12	
	1	Разделка кабелей связи различной емкости и марок.	3	
	2	Подбор муфт в соответствии с типом, емкостью и диаметром монтируемого кабеля.	1	
	3	Проведение электрических испытаний жил кабелей.	3	
	4	Восстановление экрана кабеля.	2	
	5	Восстановление поясной изоляции и оболочки	3	

		монтируемых кабелей.		
Тема 3. Монтаж сердечника кабеля одножильными соединителями	Содержание		20	
	1	Подготовка кабеля к сращиванию. Назначение и конструкция одножильного соединителя. Технология подготовки кабеля к сращиванию. Подбор типа рекомендуемой полиэтиленовой соединительной или разветвительной муфты.	2	
1	2		3	4
	2	Сращивание жил кабеля с полиэтиленовой и бумажной изоляцией. Технология сращивания жил кабеля емкостью 10×2-50×2.	2	
	3	Модификации одножильных соединителей. Технология сращивания жил кабелей емкостью свыше 50×2. Устройство многопарных соединителей, модификации.	2	
	4	Технология сращивания жил кабеля с бумажной изоляцией.	2	
	Практические работы		12	
	1	Работа по подготовке жил кабеля к сращиванию.	2	
	2	Сращивание жил кабеля с полиэтиленовой изоляцией.	5	
	3	Сращивание жил кабеля с бумажной изоляцией.	5	
Тема 4. Монтаж сердечника кабеля модульными соединителями серии MS ²	Содержание		20	
	1	Монтаж сердечника кабеля 10-парными и 25-парными соединителями серии MS ² . Назначение соединителей серии MS ² . Технология монтажа кабелей парными соединителями.	2	

	2	Монтаж капсул на модулях. Назначение модульных соединителей. Устройство различных модификаций модулей. Назначение адаптера модулей.	1	
	3	Основные элементы пресс-механизмов.	1	
	4	Технология монтажа капсул на модулях.	2	
	5	Защита сростков в системе MS ² с использованием капсул с гидрофобным наполнителем MS ² .	2	
1	2		3	4
	Практические работы		12	
	1	Монтаж сердечника кабеля 10-парными соединителями серии MS ² .	4	
	2	Монтаж сердечника кабеля 25-парными соединителями серии MS ² .	4	
	3	Выполнение монтажных работ с помощью ручного механического прессы.	4	
Тема 5. Восстановление герметичности муфт «холодным» и компрессионным способами	Содержание		25	
	1	Герметизация прямых соединительных муфт на кабеле ТПП. Общая технология процесса восстановления герметичности.	1	
	2	Технология восстановления герметичности прямых соединительных муфт на кабеле ТПП.	2	
	3	Герметизация разветвительных муфт на кабеле ТПП. Технология восстановления герметичности разветвительных муфт на кабеле ТПП.	2	

	4	Нормы расхода материалов для герметизации муфт МПП и МРП.	1	
	5	Восстановление герметичности муфт компрессионным способом. Технология восстановления герметичности муфт кабелей распределительной сети емкостью от 10 до 100 пар и магистральной сети емкостью от 200 до 600 пар.	4	
	Практические работы		15	
	1	Выполнение работ по герметизации соединительных муфт на кабеля ТПП.	5	
1	2		3	4
	2	Выполнение работ по герметизации разветвительных муфт на кабеля ТПП.	5	
	3	Выполнение работ по восстановлению герметичности муфт компрессионным способом.	5	
Самостоятельная работа			50	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	15	
	2	Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.	15	
	3	Самостоятельное изучение руководств по монтажу и эксплуатации кабельных линий связи с использованием передовых технологий различных отечественных и зарубежных фирм, занимающихся монтажом кабелей связи.	20	
Учебная практика			36	

Тема 1. Разделка и подготовка кабелей к монтажу	Задание 1. Произвести очистку жил кабеля от гидрофобного заполнителя. Задание 2. Произвести восстановление экрана кабеля в прямой муфте. Задание 3. Произвести восстановление экрана кабеля в разветвительной муфте.	6	
Тема 2. Монтаж сердечника кабеля одножильными соединителями	Задание 1. Произвести подготовку кабеля к сращиванию. Задание 2. Произвести сращивание жил кабеля с полиэтиленовой изоляцией одножильными соединителями. Задание 3. Произвести сращивание жил кабеля с бумажной изоляцией одножильными соединителями.	6	
1	2	3	4
Тема 3. Монтаж сердечника кабеля 25-парными соединителями серии MS²	Задание 1. Произвести монтаж сердечника кабеля при помощи модуля запаралеливания. Задание 2. Произвести монтаж сердечника кабеля при помощи модуля подключения. Задание 3. Произвести опрессовку модулей в процессе сращивания.	6	
Тема 4. Монтаж сердечника кабеля 10-парными соединителями серии MS²	Задание 1. Произвести монтаж сердечника кабеля при помощи модуля запаралеливания. Задание 2. Произвести монтаж сердечника кабеля при помощи модуля подключения. Задание 3. Произвести опрессовку модулей в процессе сращивания.	6	
Тема 5. Восстановление герметичности муфт	Задание 1. Произвести подготовительные работы для восстановления герметичности муфт.	6	

«холодным способом»	Задание 2. Выполнить работы по гермитизации прямых соединительных муфт на кабеле ТПП. Задание 3. Выполнить работы по гермитизации прямых разветвительных муфт на кабеле ТПП.			
Тема 6. Восстановление герметичности муфт кабелей распределительной и магистральной сети компрессионным способом	Задание 1. Произвести подготовительные работы для восстановления герметичности муфт компрессионным способом (комплект компрессионных муфт, рабочий инструмент, очистка жил кабелей от гидрофобного заполнителя и т.д.). Задание 2. Восстановить непрерывность экрана кабеля и срастить его жилы одножильными соединителями. Задание 3. Произвести работы по формированию опалубки, наложению жгута на опалубку, заливке компаундом, обмотке сrostка эластичной виниловой лентой, обмотке стыков мастикой.		6	
1	2		3	4
Производственная практика			12	
	1	Виды работ: -монтаж кабелей различных марок и емкостей; -восстановление экрана кабелей; -монтаж сердечника кабелей одножильными соединителями;	6	
	2	-монтаж сердечника кабелей модульными соединителями; -восстановление герметичности муфт «холодным» и компрессионным способом.	6	
Раздел ПМ 1. Эксплуатация волоконно-оптических кабельных линий			66	

МДК 01.01. Теоретические основы эксплуатации кабельных линий		66	
Тема 1. Волоконно-оптические линии связи как понятие	Содержание	25	
	1 Физические особенности ВОЛС. Классификация оптических кабелей связи. Типовые конструкции оптических кабелей связи. Принцип действия волоконных световодов. Типы волн в световоде. Скорость передачи информации. Пропускная способность оптического канала связи. Неограниченность потока информации. Преимущества малого затухания светового сигнала в волокне.	2	
1	2	3	4
	2 Технические особенности ВОЛС. Безопасность кабелей в электрическом отношении. Устойчивость к электромагнитным помехам. Защищенность передаваемого потока информации по оптическим кабелям связи.	2	
	3 Область применения и эффективность оптоволоконной техники. Оптические системы передачи. Технологическое оборудование для производства оптических волокон.	2	
	4 Конструкции волоконно-оптических кабелей (ВОК). Условия эксплуатации волоконно-оптических кабелей. Типы ВОК, их характеристика.	2	

	5	Способы сращивания строительных длин кабелей (муфты специальной конструкции, сплайс-пластины, оптические коннекторы). Электронные компоненты систем оптической связи (лазерные фотоприемные модули). Принципы построения ISDN и ADSL. Параметры для работы ISDN и ADSL.	2	
	Практические работы		15	
	1	Выполнение работ по сращиванию строительных длин кабелей при помощи муфт специальной конструкции.	5	
	2	Выполнение работ по сращиванию строительных длин кабелей при помощи сплайс-пластин.	5	
	3	Выполнение работ по сращиванию строительных длин кабелей при помощи оптических компенсаторов.	5	
1	2		3	4
Тема 2. Измерение параметров волоконно-оптических кабельных линий	Содержание		41	
	1	Технология проведения частотных измерений. Конструкция прибора для измерения параметров кабельных линий Дельта-ПРО-DSL, назначение.	3	
	2	Подготовка к работе, начало работы, принцип работы, режимы измерений. Запись измерений. Калибровка прибора.	3	
	3	Технология проведения измерений по определению типа повреждения в кабеле. Характеристика прибора «рефлектомер», принцип работы прибора. Понятие	3	

		погрешности измерений.		
	4	Технология проведения измерений сопротивления изоляции кабеля. Характеристика прибора измерительный мост ИРК-ПРО.	3	
	5	Режимы работы. Просмотр результатов измерений.	2	
	6	Правила заполнения протокола измерений.	1	
	Практические работы		25	
	1	Проведение частотных измерений параметров кабельных линий прибором Дельта-ПРО-DSL.	9	
	2	Проведение измерений прибором «рефлектомер».	9	
	3	Проведение измерений прибором ИРК-ПРО (измерительный мост).	7	
Самостоятельная работа			33	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	8	
1	2		3	4
	2	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.	10	
	3	Создание компьютерных презентаций по предложенным темам.	10	
	4	Изучение передового опыта работы строительно-монтажных организаций связи города Курска по эксплуатации волоконно-оптических кабельных линий связи.	5	
Учебная практика			72	

Тема 1. Подготовка одномодовых волоконно-оптических кабелей к сращиванию	Задание 1. Выполнить работы по снятию защитной оболочки кабеля на требуемую строительную длину. Задание 2. Произвести подготовку сварочного аппарата к работе. Задание 3. Подготовить волокна кабеля, уложить сплайс-кассеты, произвести скол.	6	
Тема 2. Подготовка многомодовых волоконно-оптических кабелей к сращиванию	Задание 1. Выполнить работы по снятию защитной оболочки кабеля на требуемую строительную длину. Задание 2. Произвести подготовку сварочного аппарата к работе. Задание 3. Подготовить волокна кабеля, уложить сплайс-кассеты, произвести скол.	6	
Тема 3. Сращивание строительных длин оптических кабелей повивной скрутки	Задание 1. Выполнить работы по снятию защитной оболочки кабеля и волокон на требуемую строительную длину. Задание 2. Подготовить сварочный аппарат к работе, уложить волокна кабеля в сплайс-кассеты. Задание 3. Произвести скол, юстировку волокон, сварку волокон.	6	
1	2	3	4
Тема 4. Сращивание строительных длин оптических кабелей пучковой скрутки	Задание 1. Выполнить работы по снятию защитной оболочки кабеля и волокон на требуемую строительную длину. Задание 2. Подготовить сварочный аппарат к работе, уложить волокна кабеля в сплайс-кассеты. Задание 3. Произвести скол, юстировку волокон, сварку волокон.	6	
Тема 5. Сращивание	Задание 1. Выполнить работы по снятию защитной оболочки	6	

строительных длин оптических кабелей с профильным сердечником	кабеля и волокон на требуемую строительную длину. Задание 2. Подготовить сварочный аппарат к работе, уложить волокна кабеля в сплайс-кассеты. Задание 3. Произвести скол, юстировку волокон, сварку волокон.		
Тема 6. Сращивание строительных длин оптических ленточных кабелей	Задание 1. Выполнить работы по снятию защитной оболочки кабеля и волокон на требуемую строительную длину. Задание 2. Подготовить сварочный аппарат к работе, уложить волокна кабеля в сплайс-кассеты. Задание 3. Произвести скол, юстировку волокон, сварку волокон.	6	
Тема 7. Прокладка оптико-волоконного кабеля механизированным способом в кабельной телефонной канализации (подземным способом)	Задание 1. Изучить техническую документацию по прокладке намечаемой трассы. Задание 2. Размотка кабеля механизированным способом. Задание 3. Протяжка оптико-волоконного кабеля в кабельном колодце по трубопроводам.	6	
1	2	3	4
Тема 8. Прокладка оптико-волоконного кабеля по опорам связи (воздушным способом)	Задание 1. Изучить техническую документацию по прокладке намечаемой трассы. Задание 2. Размотка кабеля механизированным способом. Задание 3. Подвеска оптико-волоконного кабеля с помощью траверс на опорах.	6	
Тема 9. Монтаж	Задание 1. Подготовить оптические волокна кабеля для укладки	6	

<p>оконечно-кабельных устройств при использовании оптико-волоконных кабелей</p>	<p>в сплайс-кассеты. Задание 2. Установить оптический коннектор в первом блоке. Задание 3. Произвести сварку волокон.</p>		
<p>Тема 10. Соединение оптико-волоконного кабеля с приемно-передающей аппаратурой</p>	<p>Задание 1. Произвести подготовительные работы (снятие оболочки кабеля на соответствующую строительную длину, подготовка сварочного оборудования). Задание 2. Произвести соединение оптического кабеля с приемно-передающей аппаратурой при помощи коннекторов. Задание 3. Произвести необходимые контрольные измерения.</p>	6	
<p>Тема 11. Технология проведения измерений параметров кабельных линий (прибор Дельта-ПРО-DSL)</p>	<p>Задание 1. Подготовить прибор для проведения измерений (проверка заряда аккумуляторов, подключение прибора, напряжение питания включения пункта главного меню). Задание 2. Произвести частотные измерения кабельной линии (измерение уровня переходного влияния, «по направлению» и «по шлейфу», рабочего затухания пары и др.). Задание 3. Произвести запись измерений (занесение результатов измерений в память прибора).</p>	6	
1	2	3	4
<p>Тема 12. Технология проведения измерений параметров кабельных линий (рефлектомер, измерительный мост ИРК-ПРО)</p>	<p>Задание 1. Подготовить прибор для проведения измерений (выбор необходимого режима работы). Задание 2. Определить место перепутывания жил кабеля (разбитости пар). Задание 3. Произвести измерение сопротивления изоляции жил кабеля (режим «изоляция», «шлейф», омическая асимметрия).</p>	6	

Производственная практика			12	
	1	Виды работ: -подготовка кабелей различных марок к сращиванию; -сварка волокон оптико-волоконных кабелей связи;	6	
	2	-прокладка оптико-волоконного кабеля различными способами; -соединение оптико-волоконного кабеля с оконечно-кабельными устройствами и с приемно-передающей аппаратурой; -проведение измерений параметров кабельных линий.	6	
Раздел ПМ 1. Монтаж, запуск в эксплуатацию и поиск неисправностей оптических сетей (PON)			144	
МДК 01.02. Волоконно-оптические сети и системы связи			144	
1		2	3	4
Тема 1. Тестирование DSL и оценка качества абонентской линии	Содержание		60	
	1	Характеристика технологии «волокно-в-дом» (Fiber-to-the-home-FTTH). Введение в FTT _x , (где x (H) дом, (C) -колодец, (B)-здание, (P) помещение). Преимущества технологии и ее актуальность.	2	

	2	Типы пассивных оптических сетей. Доступные сервисы.	2	
	3	Состав и структура сети. Типичная архитектура FTT _x . Оборудование линейной части.	2	
	4	Пассивные оптические компоненты PON. Состав активного оборудования. Строительство линейной части PON.	2	
	5	Тестирование при строительстве PON (пассивных оптических сетей). Общие положения. Проведение измерений. Набор измерительного оборудования.	2	
	6	Установка для измерения потерь и ORL (оптические потери на отражение). Процедура тестирования ORL, требуемое оборудование.	2	
	7	Двухнаправленные измерения потерь. Требуемое оборудование.	2	
	8	Процедура снятия характеристик линии с использованием рефлектометра. Требуемое оборудование. Процедура настройки OTDR (оптического рефлектометра).	2	
	9	Тестирование при запуске в эксплуатацию PON (пассивных оптических сетей). Измерение оптической мощности с помощью OLT (оптический линейный терминал) и ONT (оптический сетевой терминал).	2	
1		2	3	4
		Практические работы	40	

	1	Выполнение работ по оборудованию линейной части PON (пассивных оптических сетей).	10	
	2	Производство работ по тестированию при строительстве PON.	15	
	3	Производство работ при запуске в эксплуатацию PON.	15	
Тема 2. Устранение неисправностей в сети	Содержание		54	
	1	Оборудование, используемое для определения неисправностей. Измеритель мощности для PON (пассивных оптических сетей), разделяющий длины волн.	6	
	2	Оптический измеритель мощности (OPM) и фильтры.	6	
	3	Визуальный дефектоскоп (VFL), оптический рефлектометр (OTDR), детектор активного волокна (LFD).	8	
	4	Возможные причины повреждений и способы их устранения.	2	
	Практические работы		32	
	1	Выполнение работ на оборудовании используемом для определения характера неисправностей PON (пассивных оптических сетей)		
Тема 3. Измерения в сетях ADSL	Содержание		30	
	1	Тестирование сервисов ADSL. Поиск неисправностей в абонентских линиях. Проведение визуального осмотра.	1	
	2	Выбор точки тестирования.	1	
	3	Измерение сервиса. Предотвращение обрыва кабеля.	1	
	4	Проведение плановых измерений. Сопротивление изоляции. Электрическая емкость.	2	
	5	Асимметрия шлейфа. Емкостная асимметрия.	2	
1	2		3	4

	6	Принцип обработки результатов измерений.	1	
	7	Правила заполнения протоколов измерений.	1	
	8	Проведение экспертных измерений. Рабочее затухание линии. Спектр шума.	1	
	9	Частотная зависимость асимметрии линии. Понятие системы проверки средств измерений.	2	
	Практические работы		18	
	1	Выполнение работ по тестированию сервисов ADSL.	6	
	2	Выполнение плановых измерений.	6	
	3	Выполнение экспертных измерений.	6	
Самостоятельная работа			72	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		10	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.		20	
	Создание компьютерных презентаций по предложенным темам.		20	
	Изучение опыта работы строительно-монтажных организаций связи города Курска по монтажу, запуску в эксплуатацию и поиску неисправностей оптических сетей.		22	
Учебная практика			72	
Тема 1. Строительство линейной части PON (пассивной оптической сети)	Задание 1. Прокладка траншеи при строительстве новой сети PON. Задание 2. Фиксация трассы (установка замерных столбиков, маркирующих приспособлений и устройств, предупредительных знаков). Задание 3. Непосредственная прокладка кабеля в грунт (с учетом залегания кабеля по проекту).		6	

1	2	3	4
<p>Тема 2. Оборудование линейной части PON (патч-панели, соединение оптического сетевого терминала с оконечным терминалом)</p>	<p>Задание 1. Монтаж волоконно-распределительных модулей (или патч-панелей) в СО (на узле связи).</p> <p>Задание 2. Соединение разветвителя распределительными волокнами с оконечными терминалами, расположенными рядом с абонентами.</p> <p>Задание 3. Соединение ONT (оптического сетевого терминала) с оконечными кабелями.</p>	6	
<p>Тема 3. Оборудование линейной части PON (шкафы, тумбы, муфты)</p>	<p>Задание 1. Монтаж волоконно-распределительных хабов (шкафов, тумб, муфт).</p> <p>Задание 2. Использование различных типов разветвителей при монтаже PON (для большого количества ветвлений и малого количества ветвлений).</p>	6	
<p>Тема 4. Сращивание волокон при строительстве линейной части PON механическим способом</p>	<p>Задание 1. Подготовка кабеля и необходимого комплекта инструментов к сращиванию.</p> <p>Задание 2. Выполнение работ по сращиванию волокон ОВК механическим способом.</p> <p>Задание 3. Произвести защиту соединений от внешних влияний.</p>	6	
<p>Тема 5. Сращивание волокон при строительстве линейной части PON при помощи сварки (подготовительные работы, выполнение скола,</p>	<p>Задание 1. Подготовка кабеля, необходимого комплекта инструментов и оборудования для сварки волокон.</p> <p>Задание 2. Выполнение скола волокон.</p> <p>Задание 3. Произвести удаление гидрофоба.</p>	6	

удаление гидрофоба)			
1	2	3	4
Тема 6. Сращивание волокон при строительстве линейной части PON при помощи сварки (юстировка волокон, установка защитной гильзы, укладка в кассету)	Задание 1. Произвести юстировку волокон и установку защитных гильз. Задание 2. Произвести в печи сварочного аппарата сварку волокон. Задание 3. Укладка сварочных волокон в кассеты.	6	
Тема 7. Тестирование при строительстве PON. Установка для измерения потерь ORL (оптические потери на отражение)	Задание 1. Произвести измерения при помощи измерителя ORL (оптических потерь на отражение). Задание 2. Произвести измерения ORL в одном, затем в противоположном направлении. Задание 3. Произвести измерения при помощи совместимого измерителя оптических потерь (OLTS), расположенных на каждом конце линии.	6	
Тема 8. Тестирование при строительстве PON. Двухнаправленные измерения потерь с использованием типичной модели OLTS (измерителя оптических потерь)	Задание 1. Произвести тестирование с использованием источника излучения и измерителя оптической мощности (OPM) в обоих направлениях для каждого участка и каждой ветви разветвителя перед сваркой оптических кабелей. Задание 2. Произвести измерения между каждой ветвью и OLT (оптическим линейным терминалом) после выполнения сварки ОВК.	6	

1	2	3	4
Тема 9. Тестирование при строительстве PON. Двухнаправленные измерения потерь с использованием OLTS для автоматического двустороннего тестирования потерь и ORL (оптические потери на отражение)	Задание 1. Произвести автоматическое измерение потерь с использованием двух OLTS (обнуление, настройка теста (на обоих приборах)). Задание 2. Измерение опорного значения (на обоих приборах). Задание 3. Запуск теста.	6	
Тема 10. Тестирование при строительстве линейной части PON. Снятие характеристик линии с использованием оптического рефлектометра (OTDR).	Задание 1. Провести рефлектометрические измерения после каждого сегмента сети. Задание 2. Произвести тестирование основного и распределительного волокон от СО (узла связи) и оконечным терминалом. Задание 3. Произвести тестирование с выходного порта разветвителя к СО (узлу связи).	6	
Тема 11. Тестирование при запуске в эксплуатацию PON.	Задание 1. Измерение полной оптической мощности с помощью OLT (оптический линейный терминал). Задание 2. Измерение мощности каждой длины волны одновременно.	6	
Тема 12. Устранение неисправности в сети.	Задание 1. Работа с измерителем мощности для PON для поиска неисправностей в любой точке сети. Задание 2. Работа с оптическим измерителем мощности OPM,	6	

	позволяющий измерять мощность одной определенной длины. Задание 3. Работа с дефектоскопом, оптическим рефлектометром.			
1	2		3	4
Производственная практика			12	
	1	Виды работ: -прокладка траншей при строительстве новой сети PON; -непосредственная прокладка кабеля в грунт;	6	
	2	-монтаж волоконно-распределительных модулей; -монтаж волоконно-распределительных хабов; -тестирование при строительстве PON.	6	

4. Условия реализации программы профессионального модуля

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Основы радиоэлектроники», «Основы электроматериаловедения», «Информационные технологии в профессии», «Основы электротехники», «Волоконно-оптические сети и системы связи».

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Учебники:

1. Д.В. Иограчев, О.В. Бондаренко. Волоконно-оптические кабели и линии связи. – М.: Эко-трендз, 2009
2. Б.З. Берлин, Л.С. Брискер, В.С. Иванов. Волоконно-оптические системы связи на ГТ. – М.: «Радио и связь», 2008
3. Н.Н. Слепов. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. – М.: «Радио и связь», 2009
4. О. К. Скляр, Е.А. Зерневич, С.А. Устинов. Тенденции развития технологий оптической связи. «Технологии и средства связи», 2009
5. Дж. Гауэр. Оптические системы связи. – М.: «Радио и связь», 2009
6. И.И. Гроднев. Линейные сооружения связи. - М.: «Радио и связь», 2008

Нормативные документы

1. Практическое руководство по организации эффективной работы предприятий связи. – Б. м.: Конверсия, 2009.

Учебная литература

2. В.П. Климов. Линии сельской телефонной связи и радиотрансляционных сетей. Учебное пособие. М., «Связь», 2008.
3. П.А. Полонский. Монтаж линейно-кабельных сооружений городских телефонных сетей. Учебное пособие. М., «Высшая школа», 2009.
4. Справочник электромонтера. «Тандем». – М.: Тандем, 2009.

5.
<http://www.bankir.ru/analytics/cards/4/2747/?print=yes&answers=no>

Дополнительные источники:

1. «Зарубежная техника связи», сер. Телефония, телеграфия, передача данных, ЭИ вып. 11-12, 2009
2. Г.Д. Десурвир. «Световая связь: пятое поколение». В мире науки, №3, 2009
3. А.В. Морозов «Оптические кабели» Вестник связи № 3,4,7,9 1995; 2,4 2008
4. Н.Н. Слепов. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи, «Радио и связь», 2008
5. В.М. Бутусов, С.М. Верник и др. Волоконно- оптические системы передачи. – М.: «Радио и связь», 2008
6. О. К. Складов, Е.А. Зерневич, С.А. Устинов Технологии средства связи, 2009
7. В.М. Горохов, В.А. Скандовский, С.В. Николаев Измерения в сетях ADSL. – Тверь, 2009
8. Руководство по эксплуатации. Измеритель параметров кабельных линий. Дельта – Про DSL. «Связь – прибор», 2010
9. Каталог компании Телеком – Транспорт, 2004-2009
10. ОСТ 45.121.97. Стандарт отрасли. Линии передачи. Кабельные магистральные и внутризоновые сооружения. Термины и определения, Роскомсвязи России. Москва.
11. Материалы презентации оборудования DWD и компании NEC (Япония), ноябрь 2009
12. Информсвязь. Центр научно-технической информации 2002. Аппаратура волоконно-оптической системы передачи. РД 45.286 – 2009
13. Рекламные проспекты фирмы LGIC (Ю.Корея)

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса.

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебных кабинетах, оснащенных мультимедийным оборудованием, в компьютерном классе (приблизительно 40% отведенного времени на теоретические занятия).

Учебная практика может проводиться как в учебной лаборатории так и в условиях действующего производства. Такое распределение позволяет добиться высокого коэффициента (до 80%).

Для глубокого погружения в область профессиональной деятельности первые занятия планируются как укрупненные дидактические единицы, которые проводятся в зоне инструктажа учебной лаборатории, оснащенной мультимедийным оборудованием.

Занятия планируется проводить при делении группы на подгруппы, что способствует индивидуализации обучения, повышению качества обучения.

Самостоятельная внеаудиторная работа выделена для составления компьютерной презентации освоенных умений и демонстрации в виде продуктов деятельности.

Учебная и производственная практика проводится на базовых предприятиях связи по договорам о социальном партнерстве.

4.4.Кадровое обеспечение образовательного процесса.

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

-образование высшее профессиональное или среднее профессиональное в области, соответствующей профилю преподаваемого предмета и дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика»;

-должны обладать способностью преподавать одинаково хорошо смежные дисциплины, уметь использовать современные мультимедийные средства обучения, владеть современными педагогическими технологиями, быть готовыми разрабатывать учебные пособия и осуществлять практический показ осваиваемых действий и умений. Постоянно повышать профессиональный уровень, знать современное производство, тенденции его развития.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: образование не ниже среднего специального.

Мастера: образование высшее профессиональное или среднее профессиональное в области, соответствующей профилю преподаваемого

предмета и дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить измерения на волоконно-оптических и медно-жильных линиях связи	-выбор режимов работы измерительных приборов; -выбор технологического оборудования, технической оснастки и приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов; -точность проведения измерений параметров кабельных линий;	Экспертная оценка выполнения практических работ
ПК 1.2. Заполнять протокол простейших измерений физических характеристик кабелей, обрабатывать и хранить его в электронном виде	-грамотность оформления протоколов измерений и др. технологической документации; -сохранение результатов измерений в электронном виде; -определение погрешностей измерений;	Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля
ПК 1.3. Производить монтаж, запуск в эксплуатацию и поиск неисправностей оптических сетей (PON)	-монтаж оптических сетей (PON), согласно существующим рекомендациям на эксплуатационное обслуживание сетей PON; -грамотность проведения тестирования при строительстве и запуске в эксплуатацию PON; -точность проведения измерений в сетях ADSL; -правильный выбор оборудования для устранения неисправностей в сети	Комплексный экзамен по профессиональному модулю
Итоговая аттестация по		

модулю		
--------	--	--

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент Результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися компетенций как результатов освоения профессионального модуля.