

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский техникум железнодорожного транспорта

(ФГБОУ ВО КриЖТ ИрГУПС КТЖТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО
ОТРАСЛЯМ**

для специальности

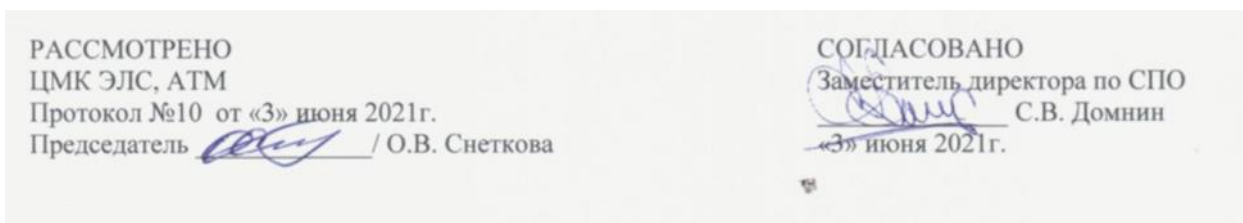
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

Красноярск 2021

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2017 года № 1216.



Разработчик: Васильева В.А- преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	36
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	38
5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ	42

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям» и соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

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 традиционных 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 языках.

ОК.11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.

ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании при подготовке и переподготовке рабочих для железнодорожного транспорта по профессиям:

19825 Электромонтер контактной сети;

19888 Электромонтер тяговой подстанции.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля — требования к результатам освоения профессионального модуля

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

иметь практический опыт:

- составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- заполнении необходимой технической документации;
- выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;
- внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;
- разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;
- организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;
- изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;
- изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;

- изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;
- изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.

уметь:

- разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию; схема распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;
- читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;
- пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
- читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
- осваивать новые устройства (по мере их внедрения);
- организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;
- читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;
- читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;
- читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.

знать:

- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;

- устройство и принцип действия трансформатора. Правила устройства электроустановок;
- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;
- конструктивное выполнение распределительных устройств;
- конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;
- устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;
- элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;
- устройство пробок для прогрева кабеля;
- устройство освещения рабочего места;
- назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;
- назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;
- назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;
- контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;
- устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;
- изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе; читать однолинейные схемы тяговых подстанций.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля (очная форма обучения)

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 426 часа в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 393 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 6 часов;

- учебная практика 72 часа;
- производственная практика 108 часов;
- экзамен квалификационный 9 часов;
- консультации 10 часов.

**1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля
(заочная форма обучения)**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 426 часа в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 216 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 193 часа;
- учебная практика 72 часа;
- производственная практика 108 часов;
- экзамен квалификационный 9 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля (очная форма обучения)

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Максимальная нагрузка, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), часов					Практика, недель	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего	в т.ч. практические занятия	в т.ч. лабораторные занятия	в т.ч., курсовая работа (проект)	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	МДК.01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования	171	149	48	-	-	6	-	-
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	МДК.01.02. Электроснабжение электротехнологического оборудования	66	64	20	-	-	-	-	-
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	Производственная практика (по профилю специальности), недель	108	-	-	-	-	-	-	3 нед
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	Учебная практика, недель	72	-	-	-	-	-	2 нед	-
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	Экзамен квалификационный	9							
Итого		426	213	68	-	-	6	2	3

3.2. Тематический план профессионального модуля (заочная форма обучения)

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Максимальная нагрузка, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), часов					Практика, недель	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося	Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего	в т.ч. практические занятия	в т.ч. лабораторные занятия	в т.ч., курсовая работа (проект)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	МДК.01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования	171	22	4	-	-	141	-	-
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	МДК.01.02. Электроснабжение электротехнологического оборудования	66	14	4	-	-	52	-	-
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	Производственная практика (по профилю специальности), недель	108	-	-	-	-	-	-	3 нед
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	Учебная практика, недель	72	-	-	-	-	-	2 нед	-
ОК 1-ОК 11 ПК.1.1-ПК.1.2	Экзамен квалификационный	9							
Итого		426	36	8	-	-	193	2	3

3.3 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся
1		2
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		
Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям		
Тема 1.1 Машины постоянного тока	1.	Содержание учебного материала Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток.
	2.	Содержание учебного материала Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока.
	3.	Содержание учебного материала Генераторы постоянного тока
	4.	Содержание учебного материала Двигатели постоянного тока. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока.
	5.	Содержание учебного материала Специальные типы машин постоянного тока
	6.	Практическое занятие Расчет и составление схемы обмотки якоря.
	7.	Практическое занятие Определение параметров машины постоянного тока.
Тема 1.2 Трансформаторы	8.	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия однофазного трансформатора

	9.	Содержание учебного материала Коэффициент трансформации напряжений. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой.
	10.	Содержание учебного материала Пересчет параметров вторичной обмотки.
	11.	Содержание учебного материала Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора.
	12.	Содержание учебного материала Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора.
	13.	Содержание учебного материала Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора Параллельная работа трехфазных трансформаторов.
	14.	Содержание учебного материала Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока
	15.	Практическое занятие Определение параметров трансформатора
Тема 1.3 Асинхронные двигатели	16.	Содержание учебного материала Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора
	17.	Содержание учебного материала Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.
	18.	Практическое занятие Определение параметров асинхронного двигателя
Тема 1.4 Синхронные машины	19.	Содержание учебного материала Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки.
	20.	Содержание учебного материала Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины.
	21.	Практическое занятие Определение параметров синхронного генератора.

Тема 1.5 Силовые трансформаторы	22.	Содержание учебного материала Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	23.	Содержание учебного материала Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.	
	24.	Практическое занятие Оценка нагрузочной способности трансформаторов	
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	25.	Содержание учебного материала Область применения ПУЭ	
	26.	Содержание учебного материала Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	
Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций и распреустройств	27.	Содержание учебного материала Назначение и схемы электрических соединений подстанций	
	28.	Содержание учебного материала Конструктивное выполнение распреустройств заводских и цеховых подстанций	
	29.	Содержание учебного материала Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции	
	30.	Практическое занятие Выбор мощности заводской подстанции	
Учебная практика раздела I Виды работ Измерение мощности в трёхфазных цепях. Измерение активной мощности в цепях 3фазного тока. Измерение сопротивления заземления с помощью измерителя М416 Проверку чередования (следования) фаз с помощью фазоуказателя. Установление по паспорту основных параметров электродвигателя средней мощности. Осмотр статора и ротора, очистка от пыли и грязи. Обдувка сжатым воздухом лобовых частей обмоток и вентиляционных отверстий. Сборка электродвигателей. Измерение воздушных зазоров. Очистка расточки статора от пыли, грязи и налетов			ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2

<p>ржавчины. Очистка статора от старых прокладок. Изготовление и установка пазовой и межслойной изоляции. Укладка готовых катушек и забивка пазовых клиньев. Ревизия и ремонт контактных соединений и выводных устройств Определение начал и концов обмоток статора. Ознакомление с паспортными данными трансформатора. Внешний осмотр и разборка. Определение состояния обмоток, ревизия вводов. Очистка бака и радиатора. Ремонт арматуры, замена прокладок. Ревизия и ремонт масломерного устройства и заземление. Сборка трансформатора. Оценка состояния обмоток и изоляции, выявление дефектов. Очистка масляных каналов от шлама. Подпрессовка обмоток путем подтяжки гаек вертикальных шпилек или закладки дополнительной изоляции между ярмовыми балками, забивки дополнительных изоляционных клиньев и установки прокладок. Ремонт витковой изоляции. Изолировка и крепление отводов. Проверка вводов на герметичность. Внешний осмотр активной части трансформатора. Проверка плотности прессовки и состояния изоляции между листами магнитопровода или листами и ярмовыми балками. Ремонт изоляции и стяжных шпилек. Ознакомление с конструкцией и электрической схемой переключающего устройства, его чистка. Проверка цепей мегомметром на отсутствие обрыва. Измерение сопротивления постоянному току на всех ответвлениях. Зачистка контактов или их замена. Замена изолирующих деталей. Разборка и чистка газового реле. Сборка газового реле.</p>				
Раздел II Электрические проводники и аппараты				
Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы	31.	Содержание учебного материала Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников	2	ОК.01-ОК.11
	32.	Содержание учебного материала Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов.	2	ОК.01-ОК.11
	33.	Содержание учебного материала Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.	2	ОК.01-ОК.11
	34.	Содержание учебного материала Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.	2	ОК.01-ОК.11
	35.	Практическое занятие Выбор шин и ошиновки на подстанциях.	2	ОК.01-ОК.11
	36.	Практическое занятие Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	6	ОК.01-ОК.11

Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В	37.	Содержание учебного материала Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле.	2	ОК.01-ОК.11
	38.	Содержание учебного материала Элементы интеллектуальных устройств, конструкция, принцип действия, применение.	2	ОК.01-ОК.11
	39.	Содержание учебного материала Интеллектуальные системы управления.	2	ОК.1-ОК.11
Тема 2.3 Освещение производственных помещений	40.	Содержание учебного материала Нормы освещения рабочего места	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	41.	Содержание учебного материала Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	42.	Практическое занятие Расчёт освещённости рабочего места	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.	43.	Содержание учебного материала Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей.	2	ОК.1-ОК.11
	44.	Содержание учебного материала Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В.	2	ОК.1-ОК.11
	45.	Содержание учебного материала Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.	2	ОК.1-ОК.11
	46.	Содержание учебного материала Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание.	2	ОК.1-ОК.11

	47.	Содержание учебного материала Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	2	ОК.1-ОК.11
	48.	Практическое занятие Выбор выключателей, разъединителей.	4	ОК.1-ОК.11
	49.	Практическое занятие Выбор трансформаторов тока и напряжения.	4	ОК.1-ОК.11
Учебная практика раздела II Виды работ Разделка силовых бронированных кабелей. Концевые разделки контрольных кабелей с прозвонкой, маркировкой и присоединением жил к рядам зажимов. Оконцевание кабелей до 1000 В с помощью наконечников методом пайки и опрессовки. Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, кассетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка. Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов; определение дефектов в магнитной системе; смена катушек. Проверка качества ремонта. Составление монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. Выполнение соединительных муфт и концевых заделок в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках ПКВтп. Выправка опор; подтяжка и смена бандажей; подтяжка и регулирование провесы проводов; пропитка проводов антисептиком; проверка деревянных опор на загнивание. Монтаж электрооборудования промышленных зданий с использованием традиционных технологий по стандартам WSR. Монтаж бытового электрооборудования по стандартам WSR. Изучение принципиальной и монтажной схем, инфраструктурного листа. Выполнить монтаж сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки.				ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Раздел III Конструкции распределительных устройств				
Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств	50.	Содержание учебного материала Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	51.	Содержание учебного материала Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	52.	Содержание учебного материала Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	53.	Практическое занятие Составление схемы заполнения ЗРУ.	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2

Учебная практика раздела III				ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Виды работ				
Ознакомление с конструкцией РУ напряжением до 1 кВ. Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей. Проверка состояния изоляторов, ошиновки, деталей крепления. Разборка участка сборных шин или ответвлений, снятие шинных накладок, маркировка. Снятие изоляторов, их осмотр и проверка на отсутствие трещин. Чистка изоляторов. Установка и регулировка изоляторов. Измерение сопротивления изоляции. Установка шин. Осмотр и, при необходимости, ремонт заземления. Зачистка контактов. Ревизия и смазка шарнирных соединений. Ревизия и ремонт ограждений. Зачистка шлифовка контактов. Проверка степени нажатия контактов. Осмотр выключателей нагрузки, его чистка. Проверка состояния изоляторов, тяги и привода. Зачистка подвижных контактов. Ревизия дугогасительных камер. Регулировка хода контактов. Ревизия и регулировка привода. Проверка работы привода.				
Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление				
Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление	54.	Содержание учебного материала Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.	2	ОК.1-ОК.11
	55.	Содержание учебного материала Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях.	2	ОК.1-ОК.11
	56.	Содержание учебного материала Назначение и конструкции заземляющих устройств.	2	ОК.1-ОК.11
	57.	Практическое занятие Расчет заземления распределительного устройства	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Раздел V Система электроснабжения железных дорог				
Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог	58.	Содержание учебного материала Система электроснабжения железных дорог	2	ОК.1-ОК.11
	59.	Содержание учебного материала Принципиальная схема электроснабжения.	2	ОК.1-ОК.11
Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог	60.	Содержание учебного материала Общие сведения о тяговом электроснабжении.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	61.	Содержание учебного материала Схемы тягового электроснабжения.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	62.	Содержание учебного материала Общие сведения о конструкции контактной сети. Виды контактных подвесок.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2

	63.	Содержание учебного материала Секционирование контактной сети.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	64.	Содержание учебного материала Опоры контактной сети. Провода контактной сети.	3	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	65.	Практическое занятие Схемы электроснабжения железных дорог	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Систематическая проработка учебника. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям.			6	
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования			66	
Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям				
Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева		Содержание учебного материала Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки.	2	ОК.1- ОК.11
		Содержание учебного материала Общие сведения об электротермических установках	2	ОК.1- ОК.11
		Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия: Установок с нагреваемым током активным сопротивлением. Индукционных установок. Дуговых установок. Установок диэлектрического нагрева.	2	ОК.1- ОК.11
		Практическое занятие Устройство и принципа действия электрических печей	2	ОК.1- ОК.11
Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки		Содержание учебного материала Общие сведения об электросварке. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок. Основные типы сварочных аппаратов. Сварочные генераторы.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
		Содержание учебного материала Основные типы сварочных аппаратов. Сварочные генераторы.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
		Практическое занятие Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2

Тема 1.3 Электрооборудование лифтов	Содержание учебного материала Общие сведения о лифтах. Основные требования к электроприводу лифтов	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия электроприводов и основного электрооборудования лифтов	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Практическое занятие Конструкции приводов и аппаратов управления лифтов	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.4 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание учебного материала Электрооборудование наземных тележек.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Практическое занятие Конструкции приводов ленточных конвейеров	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.5 Общие сведения о металлорежущих станках	Содержание учебного материала Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Практическое занятие Знакомство с устройством основных металлорежущих станков	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.6 Электрооборудование токарных, сверлильных, расточных, продольно-строгальных, фрезерных, шлифовальных станков	Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия токарных станков. Типы электроприводов токарных станков.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2

Тема 1.7 Электрооборудование станков с программным управлением.		Содержание учебного материала Общие сведения о программном управлении станками. Электроприводы станков с ЧПУ. Многооперационные станки и промышленные роботы	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.8 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин, компрессоров и вентиляторов.		Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
		Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
		Практическое занятие Особенности выполнения электропривода и автоматизация работы компрессоров и вентиляторов.	4	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.9 Электрооборудование насосных установок		Содержание учебного материала Назначение, устройство и принцип действия насосов. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.10 Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях		Содержание учебного материала Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
		Содержание учебного материала Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Учебная практика раздела Виды работ				ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
<ul style="list-style-type: none"> • Дефектация электрооборудования промышленных предприятий • Определение неисправности электрооборудования токарно-винторезного станка; • Определение неисправности электрооборудования конвейера • Определение неисправности электрооборудования печи сопротивления • Ремонт электросварочных агрегатов • Ремонт электрической части токарных, фрезерных станков • Ремонт электрооборудования подъемно-транспортных машин и механизмов • Ремонт электрооборудования технологических установок 				
Производственная практика раздела Выполнять основные виды работ по ремонту электрооборудования:				ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
<ul style="list-style-type: none"> - сварочных агрегатов; - лифтов; - кран-балок, электрических талей; 				

<ul style="list-style-type: none"> - наземных тележек; - насосов; - вентиляторов; - шлифовальных станков; - станочного оборудования. 		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы Электрические проводки промышленных механизмов. Заземление металлических элементов электрооборудования. Размещение электрооборудования на станках и машинах.	6	

3.4 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах	Компетенции
1	2	3	
МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования		171	
Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям			
Тема 1.1 Машины постоянного тока	Содержание учебного материала Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток.	2	ОК.01-ОК.11
	Содержание учебного материала Магнитная система. Коммутация в машинах постоянного тока.	2	ОК.01-ОК.11
	Практическое занятие Определение параметров машины постоянного тока.	2	ОК.01-ОК.11
Тема 1.2 Трансформаторы	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия однофазного трансформатора	2	ОК.01-ОК.11
	Содержание учебного материала Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока	4	ОК.01-ОК.11
	Практическое занятие Определение параметров трансформатора	2	ОК.01-ОК.11

Тема 1.3 Асинхронные двигатели	Содержание учебного материала Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора	2	ОК.01-ОК.11
	Содержание учебного материала Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.	2	ОК.01-ОК.11
Тема 1.4 Синхронные машины	Содержание учебного материала Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки.	2	ОК.01-ОК.11
Тема 1.6 Правила устройства электроустановок	Содержание учебного материала Область применения ПУЭ	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Учебная практика Виды работ Измерение мощности в трёхфазных цепях. Измерение активной мощности в цепях 3фазного тока. Измерение сопротивления заземления с помощью измерителя М416 Проверку чередования (следования) фаз с помощью фазоуказателя. Установление по паспорту основных параметров электродвигателя средней мощности. Осмотр статора и ротора, очистка от пыли и грязи. Обдувка сжатым воздухом лобовых частей обмоток и вентиляционных отверстий. Сборка электродвигателей. Измерение воздушных зазоров. Очистка расточки статора от пыли, грязи и налетов ржавчины. Очистка статора от старых прокладок. Изготовление и установка пазовой и межслойной изоляции. Укладка готовых катушек и забивка пазовых клиньев. Ревизия и ремонт контактных соединений и выводных устройств Определение начал и концов обмоток статора. Ознакомление с паспортными данными трансформатора. Внешний осмотр и разборка. Определение состояния обмоток, ревизия вводов. Очистка бака и радиатора. Ремонт обмотки, замена прокладок. Ревизия и ремонт маслосборного устройства и заземление. Сборка трансформатора. Оценка состояния обмоток и изоляции, выявление дефектов. Очистка масляных каналов от шлама. Подпрессовка обмоток путем подтяжки гаек вертикальных шпилек или закладки дополнительной изоляции между ярмовыми балками, забивки дополнительных изоляционных клиньев и установки прокладок. Ремонт витковой изоляции. Изолировка и крепление отводов. Проверка вводов на герметичность. Внешний осмотр активной части трансформатора. Проверка плотности прессовки и состояния изоляции между листами магнитопровода или листами и ярмовыми балками. Ремонт изоляции и стяжных шпилек. Ознакомление с конструкцией и электрической схемой переключающего устройства, его чистка. Проверка цепей мегомметром на отсутствие обрыва. Измерение сопротивления постоянному току на всех ответвлениях. Зачистка контактов или их замена. Замена изолирующих деталей. Разборка и чистка газового реле. Сборка газового реле.			ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2

Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Систематическая проработка учебника. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям.		141	
МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования		66	
Раздел 1 Устройство электротехнологического оборудования по отраслям			
Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева	Содержание учебного материала Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки.	2	ОК.1- ОК.11
	Практическое занятие Устройство и принципа действия электрических печей	2	ОК.1- ОК.11
Тема 1.2 Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание учебного материала Общие сведения об электросварке. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок. Основные типы сварочных аппаратов. Сварочные генераторы.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
	Практическое занятие Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.3 Электрооборудование лифтов	Содержание учебного материала Общие сведения о лифтах. Основные требования к электроприводу лифтов	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.4 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание учебного материала Электрооборудование наземных тележек.	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Тема 1.5 Общие сведения о металлорежущих станках	Содержание учебного материала Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках. Общие вопросы электропривода станков. Режимы работы электродвигателей станков. Регулирование скорости приводов станков	2	ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
Учебная практика раздела Виды работ			ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2
<ul style="list-style-type: none"> • Дефектация электрооборудования промышленных предприятий • Определение неисправности электрооборудования токарно-винторезного станка; • Определение неисправности электрооборудования конвейера • Определение неисправности электрооборудования печи сопротивления • Ремонт электросварочных агрегатов 			

<ul style="list-style-type: none"> • Ремонт электрической части токарных, фрезерных станков • Ремонт электрооборудования подъемно-транспортных машин и механизмов • Ремонт электрооборудования технологических установок 		
<p>Производственная практика раздела Выполнять основные виды работ по ремонту электрооборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сварочных агрегатов; - лифтов; - кран-балок, электрических талей; - наземных тележек; - насосов; - вентиляторов; - шлифовальных станков; - станочного оборудования. 		<p>ОК.1-ОК.11 ПК.1.1.-ПК.1.2</p>
<p>Примерная тематика самостоятельной учебной работы Электрические проводки промышленных механизмов. Заземление металлических элементов электрооборудования. Размещение электрооборудования на станках и машинах.</p>	52	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинеты:

Электроснабжения;

Общей энергетики и диагностики электрооборудования;

Электрического и электромеханического оборудования, оснащенные оборудованием::

- образцы элементов электрических подстанций и сетей;

- плакаты;

- комплекты деталей, инструментов, приспособлений и моделей;

техническими средствами:

- проектор;

- экран;

- компьютерные обучающие программы.

Лаборатории:

- Электрооборудования электрических подстанций;

- Энергосбережения, защиты объектов энергетики от перенапряжения

Мастерские: электромонтажные, слесарные.

Полигон: электрооборудования станций и подстанций.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература :				
N	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
1.	Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова	Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] : учеб. для ССУЗов.-	М. : Академия, 2012	2
1.	Э. А. Киреева, С. А. Цырук	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст] : учеб. для ССУЗов.-	М. : Академия, 2013	20

Дополнительная литература:				
1.	В. С. Почаевец	Электрические подстанции [Электронный ресурс] : учебник.- http://www.iprbookshop.ru/16274.html	М. : УМЦ ЖДТ, 2012	100 % online
2.	В. С. Почаевец	Электрические подстанции [Текст] : учебник для ССУЗов ж.-д. трансп.-	М. : ФГБОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2012	30
3	-	Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями.	М.: КНОРУС, 2013. - 488 с.	100 % online

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.minenergo.com/> Министерство энергетики Российской Федерации
2. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России
3. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональн ые компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	Знать устройства электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям; Знать устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок; Знать устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора; Знать принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ; Знать конструктивное выполнение распределительных устройств; Знать конструкцию и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ; Выполнение практических работ ; Составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям.	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	Читать однолинейные схемы тяговых подстанций; Выполнение практических работ; Демонстрация навыков в изучении схем электроснабжения.	Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информации. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно	– объективный анализ и внесение коррективов в	Экспертная оценка деятельности

взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.	обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	– соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	– осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; – демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; – осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; – владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической	– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; – составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.

подготовленности	поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – результативность работы при использовании информационных программ. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> – изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> – определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности. 	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.

