

**Департамент образования и науки Тюменской области**

**ГАПОУ ТО «Ишимский многопрофильный техникум»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Монтаж воздушных линий электропередачи**

**Специальность**

**13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи**

**2020 г.**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Монтаж воздушных линий электропередачи составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 г № 66 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи.

Разработчики:

Вереникина Наталья Анатольевна-преподаватель первой категории ГАПОУ ТО «Ишимский многопрофильный техникум»

Рагозина Елена Валентиновна-преподаватель высшей категории ГАПОУ ТО «Ишимский многопрофильный техникум»;

Яковлев Константин Анатольевич-преподаватель первой категории ГАПОУ ТО «Ишимский многопрофильный техникум»

Рассмотрено на заседании ЦК

Протокол № 1 от «28» августа 2020г.

Председатель ЦК Вереникина Н.А. Вереникина

Утверждаю:

Зам. директора по УПР

ГАПОУ ТО «Ишимский многопрофильный техникум»

Осипенко /Н.В.Осипенко

«31» августа 2020 г.

Согласовано:

Директор ООО

«Ишимский ЭнергоСтандарт»

Жуков /В.И. Жуков

«31» августа 2020 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	34
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	39



## **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

### **1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **монтаж воздушных линий электропередачи** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### **1.1.1. Перечень общих компетенций**

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

#### **1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
<b>ВД 1</b>	<b>Монтаж воздушных линий электропередачи</b>
ПК 1.1.	Выполнять монтажные работы по возведению воздушных линий электропередачи.
ПК 1.2.	Выполнять необходимые типовые расчеты конструктивных элементов линий электропередачи.
ПК 1.3.	Организовывать работу по сооружению воздушных линий электропередачи.
ПК 1.4.	Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.
ПК 1.5.	Осуществлять сдачу воздушных линий в эксплуатацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.



**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

**Всего часов 816 час.:**

из них на освоение МДК 01.01, МДК 01.02, МДК 01.03 **600 час.;**

на практики, в том числе учебную **144 час.**

и производственную **72 час.**

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>Иметь практический опыт в:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. сооружении опор, фундаментов для возведения воздушных линий;</li><li>2. организации работ по сооружению воздушных линий электропередачи;</li><li>3. выполнении монтажных работ воздушных линий электропередачи;</li><li>4. выборе строительных машин и механизмов применительно к конкретным условиям эксплуатации;</li><li>5. выполнении термитной сварки;</li><li>6. выполнении типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи;</li><li>7. соблюдении техники безопасности при выполнении монтажных работ по сооружению линий электропередач;</li><li>8. контроле качества выполненных работ.</li></ol>
<b>уметь:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. составлять продольный профиль нивелирования для проектирования и сооружения линий электропередачи;</li><li>2. производить камеральную обработку результатов полевых измерений теодолитного кода;</li><li>3. проводить подготовительные работы для монтажа фундамента и опор;</li><li>4. производить сборку и установку опор;</li><li>5. подбирать материалы, строительные машины и механизмы для земляных работ и монтажа конструкций;</li><li>6. выполнять монтаж проводов и тросов в соответствии с техническими требованиями;</li><li>7. выполнять термитную сварку проводов;</li><li>8. выполнять механический расчет конструктивных элементов линий электропередачи в различных режимах работы;</li><li>9. выбирать оборудование и материалы для монтажа линий электропередачи;</li><li>10. определять объемы и трудозатраты и составлять графики работ строительно-монтажных работ;</li><li>11. составлять графики производства работ по монтажу линий электропередачи;</li><li>12. оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами;</li><li>13. проводить испытания с определением работоспособности линий электропередачи;</li><li>14. осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов линий электропередачи согласно технологическим допускам и нормам;</li><li>15. обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве монтажных работ;</li><li>16. контролировать качество выполняемых работ;</li></ol>

<p><b>знать:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. строительно-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов;</li> <li>2. классификацию и погрешности измерений, их свойства;</li> <li>3. принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов;</li> <li>4. геодезическое обеспечение строительства линий электропередачи;</li> <li>5. правила составления чертежей и монтажных схем;</li> <li>6. конструкции составных частей линий электропередачи и методы их расчета;</li> <li>7. технологические процессы сооружения воздушных линий, монтажа проводов и молниезащитных тросов;</li> <li>8. технологию проведения термических сварочных работ проводов;</li> <li>9. методику расчета средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу;</li> <li>10. технологию производства строительно-монтажных работ при сооружении воздушных линий электропередачи;</li> <li>11. методы и средства контроля качества монтажных работ;</li> <li>12. принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ;</li> <li>13. правила техники безопасности при производстве монтажных работ;</li> </ol>
----------------------	--



### 3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.01 Монтаж воздушных линий электропередачи

#### 3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.							Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Практики		
			Обучение по МДК							
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ПК 1.1 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10	МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты	246	54	24	20	18	-	192		
ПК 1.1 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10	МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи	252	48	30	-	72	-	204		
ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10	МДК.01.03 Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи	102	40	10	20	54	-	62		
ПК 1.1 –1.5	УП.01 01 Учебная практика	144								
ПК 1.1 –1.5	ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности), часов	72							72	
	Всего:	816	142	64	40	144	72	458		

### 3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 Монтаж воздушных линий электропередачи

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенции
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Раздел 1. Применение строительных материалов для сооружения линий электропередачи</b>		<b>34</b>		
<b>МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты</b>		<b>246</b>		
<b>Тема 1.1. Основные свойства строительных материалов.</b>	<b>Содержание</b> 1. Классификация свойств строительных материалов. 2. Физические и механические свойства строительных материалов. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Определение средней плотности и пористости бетона»	<b>4</b>  <b>2</b> <b>2</b>	<b>2</b> <b>2</b> <b>3</b>	<b>ПК 1.1</b> <b>ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10</b>
<b>Тема 1.2. Природные строительные материалы.</b>	<b>Содержание</b> 1. Сведения об основных породообразующих минералах. Виды горных пород. 2. Материалы из природного камня применяемые при строительстве воздушных линий электропередачи (ВЛ). Технические требования, применяемые к природным каменным материалам. 3. Лесные материалы, их достоинства, недостатки Строение древесины, её строительные свойства, пороки и болезни. 4. Древесина, используемая для изготовления деревянных опор. 5. Защита древесины от гниения и возгорания. <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Практическое занятие «Определение разновидностей пороков древесины»	<b>10</b>         <b>2</b> <b>2</b>	<b>2</b> <b>2</b> <b>2</b> <b>2</b> <b>2</b> <b>3</b>	<b>ПК 1.1</b> <b>ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10</b>
<b>Тема 1.3. Металлические материалы.</b>	<b>Содержание</b> 1. Общие сведения о металлах и сплавах. Металлы, их классификация. Черные металлы, их виды, свойства, сортament стального проката, применение в линейном строительстве. 2. Виды и марки стали для опор ВЛ. Сталь для армирования железобетонных конструкций. 3. Легкие металлы, их применение в линейном строительстве. Материалы, применяемые для изготовления проводов и тросов ВЛ, их характеристики, достоинства и недостатки. Способы защиты металлов от коррозии. Рациональное использование металлов.	<b>6</b>	<b>2</b>  <b>2</b>	<b>ПК 1.1</b> <b>ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10</b>



Тема 1.4. Бетоны и железобетоны.		Содержание		12	2	ПК 1.1 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
1. Бетоны, их классификация. Материалы для тяжелого бетона и технические требования, предъявляемые к ним.					2	
2. Легкие бетоны, материалы для их изготовления. Свойства и применение легких бетонов.					2	
3. Основные свойства бетона, бетонной смеси. Портландцемент и его разновидности.					2	
4. Общие сведения о железобетоне. Арматура железобетонных конструкций ВЛ. Обычные и предварительно-напряженные бетонные и железобетонные изделия, их виды.					2	
5. Свойства железобетона как строительного материала, его достоинства и недостатки, применение в линейном строительстве. Транспортировка и складирование железобетонных изделий.					2	
В том числе, практических занятий		4				
Тема 1.5. Изоляционные материалы.	6. Практическое занятие «Выполнение расчета состава бетонной смеси заданной марки»		2	3	ПК 1.1 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10	
	7. Практическое занятие «Выполнение расчета состава раствора заданной марки»		2	3		
	Содержание		2	2	ПК 1.1 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10	
	1. Общие сведения о битумных веществах, их виды, свойства и применение. Материалы на основе битумных вяжущих веществ, их виды. Битумные гидроизоляционные материалы применяемые в линейном строительстве.					
	2. Общие сведения об изоляционных материалах: керамике и стекле, их назначение и свойства. Композиционные материалы, полимеры, их назначение и свойства. Применение изоляционных материалов в энергетическом строительстве					
	Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №1		3	3	ПК 1.1 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10	
	Назначение государственных стандартов в промышленности строительных материалов.					
Способы повышения долговечности древесины.						
Материалы защитной оболочки полимерных изоляторов.						
Герметизирующие материалы на основе битумов, их назначение и свойства.						
Физико-механические и электрические свойства стекла.						
Раздел 2. Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи		48				
МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты		246				
Тема 2.1. Общие сведения о воз-		2				
Содержание						



душных линиях электропередачи.	1. Общая характеристика воздушных линий электропередачи (ВЛ) и ее основных элементов. Основные направления проектирования и строительства линий электропередачи.		2	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
<b>Тема 2.2. Конструкции фундамен- тов.</b>	<b>Содержание</b> 1. Фундаменты монолитные, область их применения. 2. Фундаменты сборные, область их применения. 3. Конструкции и маркировка подожников с прямой и наклонной стойкой. 4. Конструкция и маркировка анкерных плит. 5. Конструкция и маркировка ригелей. 6. Конструкция и маркировка пригрузочных плит. 7. Конструкция и маркировка железобетонных призматических свай. 8. Конструкции специальных фундаментов. 9. Конструкции креплений в грунте свободных железобетонных опор.	10	2 2 2 2 2 2 2 2	ПК 1.1  ОК 01, ОК 02,  ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
<b>Тема 2.3. Конструкции опор.</b>	<b>Содержание</b> 1. Назначение и классификация опор, маркировка. Унификация опор ВЛ. 2. Конструкция деревянных опор. Достоинства и недостатки деревянных опор. 3. Узлы деревянных опор. Стальные поковки. 4. Конструкции металлических опор. Виды стального проката, применяемого в линейном строительстве. Опоры сварные и болтовые, их достоинства и недостатки. 5. Узлы стальных опор. Достоинства и недостатки стальных опор. 6. Конструкция специальных стальных опор. 7. Виды, конструкция и маркировка железобетонных стоек опор ВЛ.. 8. Конструкция железобетонных опор. 9. Арматура железобетонных конструкций ВЛ. 10. Узлы железобетонных опор. 11. Достоинства и недостатки железобетонных опор	10	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	ПК 1.1  ОК 01, ОК 02,  ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
<b>Тема 2.4. Конструкции проводов, грозозащитных тросов и их расположение на опорах</b>	<b>Содержание</b> 1. Требования, предъявляемые к проводам ВЛ. 2. Конструкция, маркировка, область применения монометаллических проводов. 3. Конструкция, маркировка, область применения комбинированных проводов. 4. Защита проводов от коррозии.	10	2 2 2 2	ПК 1.1  ОК 01, ОК 02,

	5. Провода, применяемые для больших переходов.		2	ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	6. Конструкции грозозащитных тросов.		2	
	7. Выбор типов проводов по сечению алюминиевой части, в зависимости от величины нагрузки.		2	
	8. Схемы расположения проводов и тросов на опорах, их достоинства и недостатки.		2	
	9. Необходимые расстояния между проводами и тросами.		2	
	<b>Содержание</b>			
	1. Классификация изоляторов по материалу, конструкции.	8	2	ПК 1.1
	2. Классификация изоляторов по способу крепления к опоре.		2	
	3. Штыревые изоляторы, их конструкция, маркировка.		2	
	4. Выбор и закрепление штыревых изоляторов на опорах.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	5. Подвесные изоляторы, их конструкция, маркировка и характеристики.		2	
	6. Полимерные изоляторы, их конструкция и маркировка.		2	
	7. Линейная арматура, её назначение, конструкция, маркировка.		2	
	8. Сцепная и защитная арматура.		2	
	9. Зажимы поддерживающие, натяжные.		2	
	10. Соединительная и ремонтная арматура.		2	
	11. Комплектование изолирующих подвесок.		2	
	12. Типовые изолирующие подвески, их выбор.		2	
<b>Тема 2.6. Грозозащитные и заземляющие устройства.</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Общие сведения о грозозащите. Районирование территории России по числу грозových часов.	8	2	ПК 1.1
	2. Назначение и конструктивное выполнение тросовой грозозащиты, защитные углы.		2	
	3. Изолированное и неизолированное крепление грозозащитного троса.		2	
	4. Защита ВЛ трубчатыми разрядниками.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	5. Защита линий на подходах к подстанциям.		2	
	6. Назначение заземления. Удельное сопротивление грунта.		2	
	7. Типы и конструктивное выполнение заземляющих устройств для различных типов опор.		2	
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №2</b> Провода с повышенной пропускной способностью. Эволюция изоляторов. Многократные гасители вибрации. Защита изоляции от грозových перенапряжений.				



<b>Учебная практика раздела №2</b> <b>Виды работ</b> Расчет единичных и удельных нагрузок от ветра, от гололеда Расчет первого и второго критических пролетов. Расчет третьего критического пролета.	36		
<b>Раздел 3. Выполнение типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи</b>	164		
<b>МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты</b>	246		
<b>Тема 3.1. Расчет проводов и тросов</b>			
<b>Содержание</b>			
1. Виды нагрузок, действующие на провода и грозозащитные тросы.	2		ПК 1.2
2. Районирование территории России по величине гололедных и ветровых нагрузок, по толщине стенки гололеда и величине нормативного ветрового давления. Учет высоты расположения проводов.	2		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
3. Единичные и удельные нагрузки, определение их величин.	2		
4. Явления вибрации и пляски проводов, средства борьбы с ними	2		
5. Кривая провисания провода, её элементы. Уравнение кривой провисания провода.	2		
6. Определение стрел провеса провода при одинаковой и различной высоте точек подвеса.	2		
7. Эквивалентные пролеты.	2		
8. Опорные реакции в точках подвеса провода.	2		
9. Длина провода в пролете.	2		
10. Уравнение состояния провода, его решение. Анализ уравнения состояния провода.	2		ПК 1.2
11. Понятие о критических пролетах.	2		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
12. Понятие о критической температуре и её сравнение с максимальной расчетной температурой.	2		
13. Определение критических пролетов и выбор исходного режима при решении уравнения состояния провода	3		
14. Порядок расчета грозозащитного троса на механическую прочность.	3		
15. Механический расчет проводов ВЛ в аварийном режиме.	3		
16. Понятие о редуцированном тяжении, его зависимость от различных факторов	3		
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	12		
1. Практическое занятие «Определение расчетных климатических условий и величины единичных и удельных нагрузок на провод и трос»	4	3	ПК 1.2



	2. Практическое занятие «Вычисление величины критических пролетов и выбор исходного режима»	6	3	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	3. Практическое занятие «Определение механического напряжения в проводе в расчетных режимах»	2	3	
	<b>Содержание</b>			
<b>Тема 3.2. Расстановка опор по продольному профилю трассы</b>	1. Инженерные изыскания по трассе ВЛ. Условия прохождения ВЛ по различной местности. Условия сближения и пересечения ВЛ с различными сооружениями.		2	ПК 1.2
	2. Выбор оптимальной трассы прохождения ВЛ и мест ее пересечения с водными преградами, железными и шоссейными дорогами, линиями связи и электропередачами.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	3. Продольный профиль трассы ВЛ, его построение, масштабы, учет наличия косоголов.		2	
	4. Шаблон для расстановки опор по профилю, его построение и наложение на профиль.	34	2	
	5. Порядок выполнения работ по расстановке опор шаблоном.		2	
	6. Расчетные пролеты: габаритный, весовой, ветровой. Определение фактических весовых и ветровых пролетов. Приведенный пролет анкерного участка.		2	
	7. Проверка опор на вырывание. Мероприятия по предотвращению провеса и их расчет.		2	ПК 1.2
	8. Монтажные стрелы провеса и их расчет.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	9. Порядок расчета переходов.		2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	14		
	1. Практическое занятие «Расчет и построение шаблона для расстановки опор по заданному профилю трассы»	6	3	
	2. Практическое занятие «Определение стрел провеса провода. Анализ полученных величин»	2	3	
	3. Практическое занятие «Расчет грозозащитного троса»	2	3	
	4. Практическое занятие «Расчет перехода через автомобильную дорогу»	4	3	
	<b>Содержание</b>			
<b>Тема 3.3. Расчет изоляторов и арматуры</b>	1. Исходные данные для выбора типа изоляторов. Метод расчета подвесных изоляторов. Величины коэффициентов надежности по материалу. Определение нагрузок на поддерживающую и натяжную гирлянды. Предварительный учет веса гирлянд	10	2	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02,

Тема 3.4. Расчет опор	2. Выбор типов изоляторов по результатам расчета. Определение количества изоляторов в гирлянде. Выбор типов поддерживающих и натяжных зажимов. Комплектование гирлянд изоляторов стальной линейной арматурой. Выбор типовых подвесок по каталогу.		2	ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	4		
	1. Практическое занятие «Выбор изоляторов и комплектование гирлянд изоляторов»	4	3	
	<b>Содержание</b>			
	1. Метод расчета опор ВЛ. Виды предельных состояний и причины их возникновения. Нагрузки нормативные и расчетные. Понятие о расчетных сопротивлениях.		2	ПК 1.2
	2. Классификация опор по расчетным схемам. Виды нагрузок, действующих на опоры ВЛ. Классификация нагрузок. Расчетные схемы опор в нормальном и аварийном режимах. Определение величин нагрузок на опоры при расчетных сочетаниях климатических условий и различных режимов работы опор ВЛ.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	3. Метод определения усилий в элементах стальных опор. Влияние продольного изгиба при расчете сжатых стержней. Учет коэффициентов условий работы. Учет соотношения жесткостей элементов опор.	42	2	
	4. Порядок расчета сжатого стального стержня из равнополочного уголка.		2	
	5. Порядок расчета болтовых соединений.		2	ПК 1.2
	6. Определение усилий в элементах железобетонных опор. Расчет железобетонных элементов кольцевого сечения по прочности на изгиб, внецентренное сжатие и кручение.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	7. Основы расчета железобетонных элементов по трещиностойкости.		2	
	8. Порядок расчета одностоечной свободной железобетонной опоры с учетом прогибов.		2	
	9. Величины расчетных сопротивлений древесины. Основы расчета деревянных опор.		2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	14		
	1. Практическое занятие «Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору»	6	3	
	2. Практическое занятие «Расчет и подбор по сортаменту сечения равнополочного стального поясного уголка. Расчет болтового соединения»	2	3	



Тема 3.5 Расчет фундаментов	3. Практическое занятие «Определение изгибающего момента в стойке железобетонной опоры с учетом её прогибов и выбор типа стойки из числа унифицированных»	6	3	
<b>Содержание</b> 1. Виды грунтов и физико-механические свойства грунтов. 2. Определение несущей способности подножников на действие осевых нагрузок. Определение напряжения в грунте под подошвой подножника с учетом воздействия горизонтальных нагрузок. Учет наличия грунтовых вод в случае расположения их уровня выше подошвы подножника. 3. Определение несущей способности железобетонных призматических свай на действие осевых и горизонтальных нагрузок. Расчет закрепления анкерных плит. 4. Порядок расчета закрепления в грунте железобетонных сводностоящих опор. 5. Вычисление несущей способности подножника. <b>В том числе практических занятий</b> 1. Практическое занятие «Определение расчетных параметров грунта. Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»	1. Виды грунтов и физико-механические свойства грунтов.	6	2	
	2. Определение несущей способности подножников на действие осевых нагрузок. Определение напряжения в грунте под подошвой подножника с учетом воздействия горизонтальных нагрузок. Учет наличия грунтовых вод в случае расположения их уровня выше подошвы подножника.		2	
	3. Определение несущей способности железобетонных призматических свай на действие осевых и горизонтальных нагрузок. Расчет закрепления анкерных плит.	16	2	ПК 1.2
	4. Порядок расчета закрепления в грунте железобетонных сводностоящих опор.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	5. Вычисление несущей способности подножника.		3	
	<b>В том числе практических занятий</b>	6		
	1. Практическое занятие «Определение расчетных параметров грунта. Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»	6	3	
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №3</b> 1. Места установки гасителей вибрации, их определение. 2. Построение участка профиля трассы при переходе ВЛ через инженерные сооружения. 3. Определение количества изоляторов в гирлянде исходя из длины пути утечки. <b>Курсовой проект</b> Выполнение курсового проекта по разделу модулю является обязательным <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b> <b>Тематика курсовых проектов</b> Механический расчет линий электропередачи различных напряжений.		-		
		20		



<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b> 1. Выдача заданий на курсовое проектирование. 2. Определение РКУ. 3. Выбор конструктивных данных линии. 4. Определение единичных и удельных нагрузок на провод (трос). 5. Определение критических пролетов. 6. Построение шаблона. 7. Расстановка опор по профилю трассы ВЛ. 8. Контрольная проверка. 9. Вычисление напряжений в проводе в семи режимах. 10. Вычисление стрел провеса провода. 11. Анализ полученных величин. 12. Расчет и выбор изоляции. 13. Комплектование гирлянд изоляторов. 14. Составление расчетных схем промежуточной опоры в нормальном и аварийном режимах. 15. Определение нормативных и расчетных нагрузок на промежуточную опору. 16. Расчет железобетонной опоры. 17. Расчет закрепления железобетонной опоры. 18. Подбор материала для оформления графической части. 19. Консультация по оформлению проекта. 20. Проверка выполнения всего объема курсового проекта.		20	ПК 1.2  ОК 01, ОК 02,  ОК 05, ОК 07,  ОК 09, ОК 10
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом</b> Планирование выполнения курсовой работы. Работа с учебной и нормативно-справочной литературы. Выполнение необходимых расчетов с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите проекта.		-	
<b>Раздел 4. Использование строительных машин и механизмов в линейном строительстве</b>		34	
<b>МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи</b>		252	
<b>Тема 4.1. Общие сведения о механизации строительства линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>	2	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	1. Роль машин в строительстве. Полная и частичная механизация. Классификация строительных машин и механизмов. Индексация строительных машин. Эксплуатационные материалы: топливо, жидкости, смазочные материалы. Назначение, классификация и устройство приводов.		
<b>Тема 4.2. Транспортные, транспортирующие, погрузо-разгрузочные и грузоподъемные машины и устройства</b>	<b>Содержание</b>	10	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	1. Грузовые автомобили, тракторы, пневмоколесные тягачи. Специализированные транспортные средства, область их применения.		
	2. Виды конвейеров, принцип работы, область применения. 3. Виды погрузчиков, принцип работы, область применения.		

	4. Назначение, классификация грузоподъемных машин и устройств. Домкраты, тяги, лебедки: устройство, принцип действия, область применения.	2		ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	5. Строительные самоходные краны, принцип действия, область применения.			
	6. Строительные вышки, подъемники, установщики опор. Такелажное оборудование. Государственный и ведомственный технический надзор за грузоподъемными машинами и механизмами.			
	7. Порядок выбора транспортных средств для погрузо-разгрузочных, транспортировочных работ.			
Тема 4.3. Машины и механизмы для подготовительных и строительно-монтажных работ	<b>Содержание</b>	10		ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	1. Классификация, принцип действия, область применения машин для подготовительных работ. Кусторезы, корчеватели, машины валочно-трамбовочные, трелевочные.			
	2. Экскаваторы, назначение, принцип действия, область применения. Бульдозеры, скреперы, автогрейдеры: назначение, принцип действия, область применения.			
	3. Бурильные машины, агрегаты для бурения, навесное оборудование: назначение, классификация и устройство.			
	4. Машины для разработки мерзлого грунта. Машины и механизмы для уплотнения грунтов.			
	5. Машины и оборудование для свайных работ: назначение, классификация и устройство.			
	6. Машины и оборудование для приготовления бетона и растворов, производства железобетона.			
	7. Машины и оборудование для транспортирования бетона и растворов, производства железобетона.			
	<b>Содержание</b>			
	1. Машины для транспортировки и раскатки барабанов.			
Тема 4.4. Специальные средства механизации, применяемые при монтаже линий электропередачи	2. Установка для погружения специальных фундаментов.	10		ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	3. Машины для погружения в грунт электродов заземления.			
	4. Приспособления для механизированной сборки опор.			
	5. Приспособления для соединения проводов и тросов.			
	6. Оборудование для монтажа проводов.			
	<b>Содержание</b>			
Тема 4.5. Средства малой механизации	1. Электрические, пневматические ручные машины.	2		ПК 1.1



	2. Компрессорные станции и компрессоры.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №4</b> Современные средства малой механизации, применяемые при сооружении работ. Современная специальная техника для электросетевого строительства.				
<b>Раздел 5. Организация геодезических работ при сооружении линий электропередачи</b>				
<b>МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи</b>				
<b>Тема 5.1. Планы, карты, профили</b>				
<b>Содержание</b>		108		
1. Понятие о масштабе. Численный, линейный и поперечный масштабы. Пользование линейным и поперечным масштабом при измерении и откладывании отрезков. Точность масштабов. Масштабы чертежей, наиболее часто встречающихся при изысканиях, проектировании и строительстве ВЛ.		252		
2. Понятие о плане, карте, профиле. Разбивочные и исполнительные чертежи. Условные знаки планов и карт. Применение планов, карт, профилей и геодезических чертежей при проектировании и строительстве ВЛ.		8	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
3. Рельеф местности. Основные формы рельефа. Изображение рельефа горизонталями на картах и планах. Высота сечения рельефа. Измерение углов наклона по графику заложений.			2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		2		
1. Практическое занятие «Измерение на планах и картах расстояния при помощи линейного и поперечного масштабов. Определение высот точек»		2	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
<b>Тема 5.2 Ориентирование линий</b>				
<b>Содержание</b>				
1. Понятие об ориентировании линий. Истинный магнитный азимут, склонение магнитной стрелки. Буссоль и её применение. Дирекционный угол. Связь между азимутом и дирекционным углом. Понятие о румбах. Зависимость между азимутом и румбами, дирекционными углами и румбами. Прямой и обратный азимут, прямой и обратный дирекционный угол. Связь между дирекционными углами предыдущей и последующей линий		4	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		2		
2. Практическое занятие «Вычисление дирекционных углов и румбов линий по заданным азимутам с построением схем»		2	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
<b>Тема 5.3 Системы координат</b>				
<b>Содержание</b>		6		



	1. Основные понятия о координатах точек земной поверхности. Географические, полярные и прямоугольные координаты. Системы плоских прямоугольных координат		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	2. Приращения координат. Способы вычисления приращения координат. Прямая и обратная геодезические задачи		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2		
	3. Практическое занятие «Определение на планах и картах прямоугольных координат точек, дирекционных углов и румбов направлений»	2	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
<b>Тема 5.4. Погрешности измерений. Элементы техники вычисления</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Классификация погрешностей измерений. Их свойства. Характеристика точности измерений. Понятие о правилах и технических средствах вычислений	2	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
<b>Тема 5.5 Измерение длин линий</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Геодезические центры и знаки закрепления точек на местности. Постоянные и временные геодезические знаки. Линейные мерные приборы. Понятие об измерении линий на местности	2	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	2. Вешение линий. Техника измерений линий на местности стальной мерной лентой. Учет и определение поправок к измеренному значению длин линий, вычисление горизонтальных проложений. Эклиметр, его применение. Точность измерения расстояний мерными лентами.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
<b>Тема 5.6 Угловые измерения</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Теодолиты. Их назначение, классификация, устройство. Марки, типы. Основные правила обращения с теодолитом.	22	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	2. Отчетные приспособления: штриховые и шкаловые микрометры. Зрительная труба, ее устройство и оптические свойства. Уровни и компенсаторы. Нитяной дальномер		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	3. Исследования, поверки и юстировка теодолита		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	4. Порядок измерения горизонтальных углов. Измерение горизонтального угла способом приемов.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	5. Основные погрешности, возникающие при измерении углов, точность измеренного угла.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	6. Журнал измерения горизонтальных углов.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	7. Измерение вертикальных углов. Вертикальный круг и его поверки. Место нуля (МО), его определение и приведение к нулю		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	8		

	4. Лабораторная работа «Работа теодолитом. Отсчитывание по микро-скопу»	2	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	5. Лабораторная работа «Выполнение основных поверок теодолита»	2	3	
	6. Лабораторная работа «Измерение горизонтальных углов»	2	3	
	7. Лабораторная работа «Измерение вертикальных углов. Определение места нуля и приведение к нулю»	2	3	
<b>Тема 5.7. Теодолитные работы</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Теодолитная съемка, ее сущность и организация. Назначение и виды теодолитных ходов. Правила продолжения теодолитных ходов на местности: рекогносцировка, закрепление точек поворота, угловые и линейные измерения по ходу. Способы съемки ситуации. Абрис.	12	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	2. Камеральная обработка полевых измерений теодолитного хода. Вычисление прямоугольных координат. Нанесение на план точек хода и ситуации		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	8		
<b>Тема 5.8. Нивелирные работы</b>	8. Практическое занятие «Обработка результатов полевых измерений теодолитного хода. Вычисление координат точек хода, нанесение на план точек хода и ситуации»	8	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	<b>Содержание</b>			
	1. Понятие о нивелировании. Сети высотного обоснования. Нивелирные знаки. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования	20	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	2. Типы и марки нивелиров. Устройство и основные части нивелира. Краткая характеристика и особенности различных нивелиров, применяемых в инженерно-строительном деле. Устройство и типы нивелирных реек, отсчеты по ним. Основные поверки нивелира		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	3. Сущность и назначение инженерно-технического нивелирования. Разбивка и закрепление нивелирных трасс на местности. Разбивка пикетажа. Ведение пикетажного журнала. Нивелирование трассы.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	4. Источники погрешностей измеренных превышений. Нивелирование с изменением высоты прибора на станции и при помощи двусторонних реек. Нивелирование связующих, промежуточных и икс точек		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	5. Журнал технического нивелирования. Обработка результатов нивелирования. Точность технического нивелирования		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	6. Составление продольного профиля нивелирования для проектирования и строительства ВЛ.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10



Тема 5.9. Изыскание трассы воздушных линий электропередачи	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	9. Практическое занятие «Обработка журнала технического нивелирования. Вычисление отметок точек нивелирного хода. Составление продольного профиля трассы с условной расстановкой опор»	12	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	10. Лабораторная работа «Работа нивелиром. Отсчитывание по рейкам. Вычисление превышений и отметок»	2	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	11. Лабораторная работа «Определение расстояния нитяным дальнометром»	2	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	12. Лабораторная работа «Выполнение основных поверок нивелира и нивелирных реек»	2	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	<b>Содержание</b>			
	1. Технические условия проложения трасс ВЛ. Общие сведения об инженерных изысканиях. Соблюдение законодательных актов по охране природы при изысканиях и проектировании трасс линий электропередачи.	4	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	2. Изыскания ВЛ на стадии рабочего проекта (РП): сбор материалов, камеральное трассирование, полевое обследование вариантов трассы, согласование, отчетная документация.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	3. Изыскания ВЛ на стадии проекта и рабочей документации (ПРД): перенос трассы в натуру, проложение теодолитных и нивелирных ходов, съемка ситуации в полосе трассы, съемка пересечений с различными сооружениями и препятствиями, планово-высотные привязки, отчетная документация		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
Тема 5.10. Понятие о разбивках и разбивочных работах	<b>Содержание</b>			
	1. Сущность разбивочных работ. Геодезическое обоснование для переноса проекта в натуру. Проектная документация: генпланы, профили, разбивочные чертежи.	8	2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	2. Основные плановые и высотные разбивки. Разбивка на местности проектных углов теодолитом, разбивка отрезков заданной проектной длины. Вынос на местность проектной отметки. Способы перенесения проектов расположения сооружений в натуру. Допуски и контроль разбивочных работ.		2	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	4		
	13. Лабораторная работа «Разбивка на местности проектных углов теодолитом. Разбивка на местности отрезков заданной проектной длины. Вынос на местность проектной отметки»	4	3	ПК 1.1 ОК 01-ОК 10



Тема 5.11. Разбивочные работы при сооружении воздушных линий электропередачи		Содержание		20		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10	
1. Разбивка центров опор по трассе от угловых и створных точек. Закрепление центров опор в лесах, горах, на скальных грунтах, в населенной местности, на болотах и т. д.					2		
2. Контрольные угловые и линейные измерения, допускаемые отклонения от проектных размеров.					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
3. Разбивка граней котлованов под монолитные фундаменты для промежуточных и анкерных опор (на одиночных и нескольких фундаментах).					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
4. Разбивка центров свайных фундаментов и осей для установки железобетонных подножников. Контроль разбивки фундаментов под опоры, допускаемые отклонения.					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
5. Геодезический контроль при выемке грунта из котлована. Проверка глубины котлована до проектной отметки при помощи нивелира и реек.					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
6. Геодезический контроль при монтаже фундаментов и опор. Определение геометрических центров подножников. Контроль расстояния между центрами подножников по сторонам и по диагоналям.					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
7. Нивелирование фундаментов. Определение отклонения опоры от вертикали в двух плоскостях. Понятие об определении габарита провода ВЛ с помощью теодолита.					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
8. Техника безопасности при выполнении геодезических работ.					2		
В том числе практических занятий и лабораторных работ					4		
14. Лабораторная работа «Разбивка контура котлована под промежуточную опору ВЛ с помощью теодолита»					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
15. Лабораторная работа «Определение габарита провода теодолитом»					2		ПК 1.1 ОК 01-ОК 10
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №5					2		
1. Условные знаки для планов.					3		
2. Горизонтальные проложения линий.					3		
3. Промежуточные точки по трассе нивелирования.				3			
4. Нивелирование опор существующей ВЛ при пересечении с проектируемой трассой.				3			
5. Современные теодолиты и их устройство.				3			
6. Измерение расстояний с помощью электронных приборов.				3			
7. Нивелир в современном мире.				3			
8. Геодезические работы с помощью GPS навигатора.				3			
9. Нанесение ситуации и рельефа с помощью компьютерных программ.				3			
10. Современные геодезические приборы и принадлежности.				3			

## Виды работ

Раздел 6. Сооповщення про результати геодезической практики.

## МЛК.01.02. Технология...

## Содержание

1. Подготовительные работы. Виды земляных работ при сооружении ВЛ.	24	1	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
2. Методы разработки грунтов. Разработка грунта экскаваторами. Производство работ бульдозерами, скреперами, грейдерами и буровыми машинами.	1	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
3. Рекультивация земель. Методика определения объемов земляных работ	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
4. Особенности земляных работ в водонасыщенных грунтах. Мероприятия по осушению котлованов. Производство земляных работ на болотах. Особенности технологии работ при сооружении фундаментов в зимний период. Разработка скальных грунтов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
5. Основные мероприятия по технике безопасности и охране труда при производстве земляных работ. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки фундаментов опор. Подготовка котлованов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
6. Установка сборных железобетонных фундаментов, анкерных плит. Допуски при устройстве сборных фундаментов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
7. Устройство свайных фундаментов. Допуски при устройстве свайных фундаментов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
8. Сооружение монолитных железобетонных фундаментов. Выбор и монтаж заземляющих устройств опор ВЛ.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
9. Методика определения технико-экономических показателей при устройстве фундаментов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1
10. Техническая исполнительная документация, акты на скрытые работы. Правила техники безопасности при устройстве фундаментов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК8 ПК 1.1



В том числе практических занятий		6		
Тема 6.2. Сборка опор воздушных линий электропередачи	1. Практическое занятие «Расчет объемов земляных работ с определением технико-экономических показателей»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	2. Практическое занятие «Описание порядка работ по устройству фундаментов из грибовидных подножников в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	3. Практическое занятие «Описание порядка работ по устройству свайных фундаментов в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	<b>Содержание</b>	24		
	1. Нормы и допуски, технические условия на приемку и отбраковку железобетонных опор. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки железобетонных опор. Схемы выкладки опор перед сборкой.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	2. Сборка одностоечных и порталных опор на пикетах. У крупнительная сборка железобетонных опор на полигоне. Гидроизоляция ствлов опор. Допуски на сборку железобетонных опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	3. Методика определения технико-экономических показателей при сборке железобетонных опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке железобетонных опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	4. Нормы и допуски, технические условия на приемку и отбраковку металлических опор. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки металлических опор. Схемы выкладки элементов опор перед сборкой. Методы сборки металлических опор. Сооружение полигона для сборки опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
В том числе практических занятий	5. У крупнительная сборка опор на полигонах. Сборка опор из сварных секций. Допуски на сборку металлических опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	6. Методика определения технико-экономических показателей при сборке металлических опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке металлических опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК5; ОК9; ПК 1.1
	7. Нормы и допуски, технические условия на приемку и отбраковку деталей деревянных опор. Схемы выкладки элементов опор перед сборкой. Методы сборки деревянных опор. Приемка собранных деревянных опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	8. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке деревянных опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	<b>В том числе практических занятий</b>	8		

Тема 6.3. Установка опор воздушных линий электропередачи	4. Практическое занятие «Описание порядка работ по сборке железобетонной одностоечной опоры в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	5. Практическое занятие «Описание порядка работ по сборке из отдельных элементов унифицированной металлической опоры в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	6. Практическое занятие «Описание порядка работ по сборке из укрупненных элементов унифицированной металлической опоры в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	7. Практическое занятие «Расчет технико-экономических показателей на сборку опор»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	<b>Содержание</b>	<b>26</b>		
	1. Приемка фундаментов анкерного пролета и собранных опор перед их установкой. Подготовительные работы перед установкой опор ВЛ.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	2. Способы установки опор различных типов: краном, трактором, с помощью монтажной стрелы, вертолетом и др.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	3. Достоинства, недостатки и область применения способов установки опор. Методика определения усилий в такелаже и фундаментах при установке опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	4. Усиление опор и фундаментов перед установкой. Определение тяжения в оттяжках.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	5. Особенности установки и закрепления железобетонных, металлических и деревянных опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	6. Установка опор в стесненных условиях и на переходах. Особенности установки опор при помощи вертолетов. Допуски на установку металлических опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	7. Методика определения технико-экономических показателей при установке опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при установке опор.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1; ПК 1.4
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>12</b>		
	8. Практическое занятие «Определение усилий в такелаже и фундаментах при установке опор различными методами с определением технико-экономических показателей»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	9. Практическое занятие «Описание порядка работ на установку железобетонной свободностоящей одностоечной опоры краном-установщиком в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	10. Практическое занятие «Описание порядка работ на установку железобетонной свободностоящей одностоечной опоры краном в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1



9. Нормы и допуски на натягивание, визуирование и крепление проводов и тросов. Методика определения технико-экономических показателей на натягивание, визуирование и крепление проводов и тросов. Правила техники безопасности при натягивании, визуировании и креплении проводов и тросов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
10. Монтаж проводов и тросов в небольших и длинных анкерных пролетах. Особенности монтажа проводов и тросов в труднодоступных и труднопроходимых местах. Монтаж проводов и тросов на переходах через инженерные сооружения. Особенности монтажа на больших переходах. Монтаж проводов и тросов в зоне влияния действующих линий электропередачи.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
11. Методика определения технико-экономических показателей на монтаж проводов и тросов через инженерные сооружения. Правила техники безопасности при монтаже проводов и тросов через инженерные сооружения, в зоне влияния действующей ВЛ. Производственная документация на монтаж проводов и тросов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1; ПК 1.4
<b>В том числе практических занятий</b>			
13. Практическое занятие «Описание порядка работ на раскатку проводов с неподвижных раскаточных устройств (методом волочения) в соответствии с технологической картой»	20	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
14. Практическое занятие «Описание порядка работ на раскатку проводов с подвижных раскаточных устройств в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
15. Практическое занятие «Описание порядка работ на раскатку под «тяжением» в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
16. Практическое занятие «Описание порядка работ на соединение проводов скручиванием овальных соединителей в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
17. Практическое занятие «Описание порядка работ на соединение проводов опрессовкой соединительных зажимов в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
18. Практическое занятие «Описание порядка работ на монтаж петель шлейфа на анкерных опорах в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
19. Практическое занятие «Описание порядка работ на натягивание, визуирование и крепление проводов (тросов) в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
20. Практическое занятие «Описание порядка работ на перекладку проводов (тросов) из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1

Тема 6.4. Монтаж проводов и грозозащитных тросов	11. Практическое занятие «Описание порядка работ на установку унифицированной металлической опоры краном и тракторами в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	12. Практическое занятие «Описание порядка работ на установку унифицированной металлической опоры падающей стрелой в соответствии с технологической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	<b>Содержание</b>	36		
	1. Виды работ, выполняемых при монтаже проводов и тросов, их краткая характеристика. Подготовительные работы перед монтажом проводов и тросов. Конструкция и типы барабанов для проводов и тросов, их погрузка, выгрузка, транспортировка и складирование. Составление карты (плана) развозки барабанов с проводом и тросом по трассе.	1	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	2. Способы раскатки проводов и тросов: с неподвижных раскаточных устройств (волоочением), с подвижных раскаточных устройств, вертолетом, под тяжением: достоинства и недостатки каждого способа, область их применения. Схемы раскатки.	1	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	3. Методика определения технико-экономических показателей на раскатку проводов и тросов. Правила техники безопасности при раскатке проводов и тросов.	1	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	4. Способы соединения проводов и тросов: скручивание, опрессование, термитная сварка; достоинства, недостатки, область применения каждого способа. Соединение проводов напряжением до 35 кВ.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	5. Допуски на соединение проводов и тросов. Контроль качества соединений. Методика определения технико-экономических показателей на соединение проводов и тросов. Правила техники безопасности при соединении проводов и тросов.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	6. Погрузка, разгрузка, транспортировка, нормы браковки арматуры ВЛ. Погрузка, разгрузка, транспортировка, нормы браковки изоляторов ВЛ. Монтаж клиновых, болтовых, прессуемых натяжных зажимов. Сборка и подъем натяжных гирлянд с проводами на первую анкерную опору (поданкеровка). Сборка и подъем поддерживающих гирлянд на промежуточные опоры.	1	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	7. Натягивание и визирование стрел провеса проводов и тросов. Способы визирования. Закрепление проводов и тросов на второй анкерной опоре после визирования (анкеровка).	1	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	8. Перекладка проводов и тросов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы. Установка гасителей вибрации и дистанционных распорок.	1	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1



	21. Практическое занятие «Описание порядка работ на монтаж проводов (тросов) в зонах влияния действующих ВЛ в соответствии с технической картой»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
	22. Практическое занятие «Расчет технико-экономических показателей на монтаж проводов и тросов»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ОК9; ПК 1.1
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №6</b>				
	1. Современные технологии в сфере электролинейного строительства при использовании новых. конструкций, материалов и элементов линий электропередач.	-		
	2. Новые требования, предъявляемые при сооружении линий электропередач.			
<b>Учебная практика раздела №6</b>				
<b>Виды работ</b>				
	Таселажные работы: вязка узлов, изготовление петель, работа с грузоподъемным оборудованием, механизмами и приспособлениями, строповка грузов.	36		
	Сварочные работы: подготовка металла к сварке, работа со сварочным оборудованием, наплавка и сварка швов, резка металла.			
	Электролинейные работы: сборка элементов металлических опор, комплектование и сборка гирлянд изоляторов, соединение проводов в зажимах, термитная сварка проводов.			
	<b>Раздел 7 Организация строительно-монтажных работ при сооружении линий электропередачи</b>	138		
	<b>МДК.01.03 Организация электро-монтажных работ по сооружению линий электропередачи</b>	138		
	<b>Тема 7.1. Строительно-монтажные предприятия и проектные организации.</b>	4		
	1. Структура электросетевого строительства. Сетевой строительно-монтажный трест, его организационная структура. Механизированная колонна, ее организационная структура. организации.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	2. Монтажный и прорабский участки, их структура. Организация бригад и звеньев. Автотранспортное управление. Специализированные проектные	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	<b>Содержание</b>	14		
	1. Виды подготовительных работ. Изучение рабочего проекта. Принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ. Разделы проекта производства работ.	4	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	2. Приемка производственного пикетажа. Вырубка просеки, решение на вырубку. Определение ширины и площади вырубки леса.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
	3. Подготовка монтажной полосы и проезда по просеке. Технические мероприятия перед монтажом проводов и тросов при пересечении инженерных сооружений.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.1; ПК 1.3
	4. Переустройство и снос пересекаемых сооружений. Сооружение временных дорог и переправ через реки.	4	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.1; ПК 1.3
	5. Организация прирельсовых баз и полигонов для сборки опор. Временные здания и сооружения. Мобильные здания.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3

**Тема 7.3.**

Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи

Содержание		72		
1.	Методика определения срока строительства ВЛ.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
2.	Порядок выбора конструкций, оборудования и материалов для монтажа ВЛ. Методика определения материальных ресурсов для строительства ВЛ.	4	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
3.	Составление заявок для обеспечения строительства конструкциями, материалами, изделиями, оборудованием, механизмами и рабочей силой.	4	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
4.	Методы сооружения ВЛ, их характеристика. Организация транспортных работ для вывозки массовых грузов на трассу ВЛ.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
5.	Методика определения объемов, трудозатрат и состава бригад по основным видам работ при монтаже ВЛ.	4	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
6.	Организация работы прорабских участков, бригад и звеньев, обеспечение их механизмами, инструментами и приспособлениями. Организация складского хозяйства.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
7.	Приемка и хранение оборудования и материалов. Методы и средства контроля качества монтажных работ. Рекламация	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
<b>В том числе практических занятий</b>		<b>52</b>		
1.	Практическое занятие «Определение срока строительства воздушной линии электропередачи»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
2.	Практическое занятие «Составление поопорной схемы ВЛЭП согласно проектно-сметной документации (выкопировка)»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3; ПК 1.4
3.	Практическое занятие «Составление поопорной схемы ВЛЭП в программе Ms. Visio»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3; ПК 1.4
4.	Практическое занятие «Определение материальных ресурсов на сооружение воздушной линии электропередачи»	6	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
5.	Практическое занятие «Составление лимитно-заборной ведомости в программе Ms.Excel»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3; ПК 1.4
6.	Практическое занятие «Выбор методов производства работ при сооружении ВЛ»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
7.	Практическое занятие «Определение объемов работ при сооружении воздушной линии электропередачи»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
8.	Практическое занятие «Расчет потребности в автотранспорте при сооружении ВЛ. Выбор машин и механизмов для производства работ»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
9.	Практическое занятие «Расчет средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3



	10. Практическое занятие «Определение трудозатрат, количества и состава бригад по основным видам работ по сооружению воздушной линии электропередачи»	6	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	11. Практическое занятие «Составление калькуляции по видам работ. Работа с ЕНиР»	6	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3; ПК 1.4
	12. Практическое занятие «Составление аккордно-премиального наряда согласно выполненным работ»	2	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3; ПК 1.4
	13. Практическое занятие «Составление карты технологического контроля на производимые работы при сооружении воздушной линии электропередачи»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3; ПК 1.5
	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		
<b>Тема 7.4. Планирование производства работ</b>	1. Графики производства работ по строительству ВЛ, принципы построения.	4	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	2. Графики движения рабочей силы, механизмов и поставок строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования; принцип построения.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	3. Анализ графиков.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>8</b>		
	8. Практическое занятие «Расчет и составление календарного графика производства работ по сооружению воздушной линии электропередачи»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
<b>Тема 7.5. Охрана окружающей среды при сооружении воздушных линий электропередачи и защита линий от воздействия окружающей среды.</b>	9. Практическое занятие «Составление графика движения рабочей силы, его анализ»	4	3	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	1. Мероприятия по охране окружающей среды при сооружении ВЛ.	4	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	2. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи. Защита ВЛ от воздействия окружающей среды.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.3
	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
<b>Тема 7.6. Сдача линий электропередачи в эксплуатацию</b>	1. Подготовка ВЛ к сдаче в эксплуатацию. Назначение и состав рабочих и государственных приемочных комиссий по приемке ВЛ в эксплуатацию, их оснащенность. Комплект документации для сдачи ВЛ в эксплуатацию.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
	2. Проведение прямо-слаточных испытаний оборудования. Проведение испытаний с определением работоспособности линий электропередачи.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
	3. Включение ВЛ под нагрузку, мероприятия по технике безопасности.	2	2	ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5

<p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №7</b> Современные технологии проектирования линий электропередачи Новые методы сооружения линий электропередачи</p>			ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
<p><b>Курсовая работа</b> Выполнение курсового проекта по разделу модулю является обязательным</p> <p><b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе</b></p> <p><b>Тематика курсовых работ:</b> Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи различных напряжений и протяженности.</p>	20		ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выдача заданий на курсовой проект.</li> <li>2. Составление и описание трассы ВЛ. Определение расчетно-климатических условий.</li> <li>3. Выбор конструкций ВЛ.</li> <li>4. Определение срока строительства ВЛ.</li> <li>5. Определение материальных ресурсов для строительства ВЛ.</li> <li>6. Определение необходимого количества транспорта и кранов.</li> <li>7. Определение объемов и трудозатрат по всем видам работ.</li> <li>8. Расчет и построение графика производства работ и графика движения рабочей силы.</li> <li>9. Составление организационной структуры участка с пояснением. Охрана окружающей среды.</li> <li>10. Выбор и обоснование методов производства работ при сооружении ВЛ.</li> <li>11. Основные мероприятия по технике безопасности.</li> <li>12. Контроль качества работ.</li> <li>13. Сдача ВЛ в эксплуатацию.</li> <li>14. Консультация по оформлению пояснительной записки, технической и графической части проекта.</li> <li>15. Проверка оформления пояснительной записки, технической и технологической документации.</li> </ol>	20		ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
<p><b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовой работой</b></p> <p>Планирование выполнения курсовой работы.</p> <p>Работа с учебной и нормативно-справочной литературы.</p> <p>Выполнение необходимых расчетов с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p> <p>Оформление пояснительной записки.</p> <p>Подготовка к защите курсовой работы.</p>			ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
<p><b>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с документацией</li> <li>1. Выполнение подготовительных работ перед сооружением ВЛ</li> <li>2. Выполнение строительно – монтажных работ</li> <li>3. Соблюдение техники безопасности при выполнении строительно-монтажных работ</li> <li>4. Проведение контроля качества выполненных работ</li> <li>5. Участие в сдаче ВЛ в эксплуатацию</li> </ol>	72		ОК1; ОК 2; ОК4; ПК 1.5
<b>Всего</b>	816		



#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

**Кабинет профессионального цикла**, оснащенный оборудованием:

- нормативно – справочная документация;
  - комплект учебно-методической документации;
  - набор плакатов и макетов
  - комплект мультимедийных материалов
  - тестирующие программы;
- техническими средствами обучения:
- компьютеры,
  - мультимедийное оборудование,
  - программное обеспечение общего и профессионального назначения.

**Лаборатория геодезии**, оснащенная оборудованием в соответствии с п. 6.2.2. Примерной программы по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи:

- набор плакатов и макетов;
- комплекты учебно-наглядных пособий;
- геодезические приборы и приспособления.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

**Мастерские слесарная, механическая, сварочная, электролинейная**, оснащенные оборудованием в соответствии с п. 6.2.2. Примерной программы по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи:

**слесарная:**

- набор слесарных и измерительных инструментов;
- печи муфельные;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- станки и механизмы для слесарных работ;
- набор плакатов;
- комплекты учебно-наглядных пособий.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

**механическая:**

- набор слесарных и измерительных инструментов;
- станки для механической обработки деталей по видам работ;
- заготовки для выполнения слесарно-механических работ;
- набор плакатов;
- комплекты учебно-наглядных пособий.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

**сварочная:**

- комплекты учебно-наглядных пособий;
- набор плакатов;
- заготовки для выполнения сварочных работ;

- источники питания;
- принадлежности и инструмент сварщика.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

#### **электролинейная:**

- комплект учебно-методической документации;
- комплекты типовых технологических карт;
- стенды и макеты;
- инструмент и приспособления для электромонтажных работ.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи:

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест на *базах производственной практики*:

- автотранспортные средства, тракторы;
- специальные механизмы и оборудование для монтажа ВЛ;
- средства малой механизации;
- приспособления и такелажные средства;
- ручной инструмент и приборы.

## **4.2. 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.

### **4.2.1. Печатные издания**

1. Эксплуатация линий электропередачи напряжение 110 кВ и выше: учебно-методическое пособие / Д.Б. Гвоздев, В.Н. Тульский, Р.Р. Насыров (и др.); под общ. Ред. Д.Б. Гвоздева и В.Н. Тульского. – М. : ЦПУ Радуга, 2017. – 416 с.
2. Управление качеством электроэнергии: учебное пособие/ И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др.; под. ред. Ю.В. Шарова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом МЭИ, 2017. – 347 с.: ил.
3. Привалов, Е. Е. Эксплуатация воздушных линий электропередач [Текст]: учебное пособие / Е. Е. Привалов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 130 с.
4. Привалов, Е. Е. Диагностика оборудования воздушных линий электропередач [Текст]: учебное пособие / Е. Е. Привалов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 70 с.
5. Киселёв М.И. Геодезия: учебник для СПО/ М.И. Киселёв, Д.Ш. Михелёв. – М.: Издательство Академия, 2018.
6. Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации [Текст]: учебник / Д.П. Волков, В.Я.Крикун.-9-е изд, стер. –М.: Академия, 2011.- 480 с.



7. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия: учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования / Ю.Г. Барабанщиков. – 3-е изд., перераб. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 416 с.
8. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.12.2013. – М. : Кнорус, 2013. – 488 с.
9. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в ред. От 19.02.2016)– СПб.: ДЕАН, 2017- 176 с.
10. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ (НТП ВЛ) [Текст]: СТО 56947007- 29.240.55.192-2014.- М.: ОАО ФСК ЕЭС, 2014.- 72 с.
11. Крюков К.П., Новгородцев Б.П. Конструкции и механический расчет линий электропередачи.- 2-е изд. перераб и доп. Спб.: Энергия, 1980.- 312 с.
12. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей: учебное пособие/ Короткевич, М.А.- М.: Издательство: Высшая школа, 2012. – 510 с
13. Бедов А.И. Инженерные сооружения башенного типа, технологические эстакады и опоры линий электропередачи: учебное пособие/Бедов А.И.: МГСУ, 2017.-328 с.
14. А.А. Герасименко, В.Т. Федин Передача и распределение электрической энергии [Текст] / А.А. Герасименко, В.Т. Федин.- 3-е изд., перер.-М.: КНОРУС, 2012.-648 с.
15. Эксплуатация линий электропередачи напряжение 110 кВ и выше: учебно-методическое пособие / Д.Б. Гвоздев, В.Н. Тульский, Р.Р. Насыров (и др.); под общ. Ред. Д.Б. Гвоздева и В.Н. Тульского. – М. : ЦПУ Радуга, 2017. – 416 с.

#### **4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Строительное дело: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.stroyisdat.ru>. Дата обращения: 19.02.2018
2. Группа компаний ЭЛСИ. Каталог опор: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elsi.ru>. Дата обращения: 19.02.2018
3. Энергетика. Оборудование и документация: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://forca.ru>. Дата обращения: 19.02.2018
4. Правила и Нормы, Руководящие документы и материалы (РД) используемые на объектах электроэнергетики, при эксплуатации электроустановок и электрооборудования. ПУЭ, ПТЭЭ, ПТБ, МПОТ, правила эксплуатации электроустановок, нормы испытаний электрооборудования, нормы электроснабжения: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/download/>. Дата обращения: 19.02.2018
5. Типовые инструкции, инструкции по обслуживанию, эксплуатации, ремонту и испытаниям электрооборудования, электроустановок. Должностные инструкции персонала электроэнергетических и электротехнических предприятий: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/download/>. Дата обращения: 19.02.2018

#### **4.2.3. Дополнительные источники**

1. Строительные нормы и правила СНиП 2.01.07-85. Нормы проектирования. Нагрузки и



- воздействия [Текст]. – Взамен СНиП II-6-74; введ. 1987-01-01. – М. : Госстрой РФ, 1987. – 52 с.
2. Строительные нормы и правила СНиП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения [Текст]. – Введ. 1994-17-05. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 22 с.
  3. Строительные нормы и правила СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-15-74; введ. 1985-09-12. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 62 с.
  4. Строительные нормы и правила СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-17-77; введ. 1987-01-01. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 48 с.
  5. Строительные нормы и правила СНиП 3.01.03 – 84. Геодезические работы в строительстве. [Текст]. – Введ. 1985-01-07. – М. : Госстрой РФ, 1985. – 32 с.
  6. Строительные нормы и правила СНиП 52-01-2003 . Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП 2.03.01-84 ; введ. 2004- 03-01. – М. : Госстрой РФ, 2004. – 52 с.
  7. Строительные нормы и правила СНиП II – 23 – 81. Стальные конструкции. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-В.3-72; СНиП II-И.9-62; СН 376-67; введ. 1982-01-01. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 90 с.
  8. Строительные нормы и правила СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. . Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-В.4-71; введ. 1989- 01- 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 42 с.
  9. Строительные нормы и правила СНиП III-18-75 . Металлические конструкции. Правила производства и приёмки работ [Текст]. – Взамен СНиП III-8.5-62 введ. 1977- 01- 01. – М. : Госстрой РФ, 1977. – 52 с.
  10. Строительные нормы и правила СНиП 2.03.06-85. Алюминиевые конструкции. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП 11-24-74; введ. 1987- 01- 01. – М. : Госстрой РФ, 1988. – 65 с.
  11. Строительные нормы и правила СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства [Текст]. – Взамен СНиП III-33-76, СН 85-74, СН 102-76; введ. 1986- 01- 07. – М. : Госстрой РФ, 1988. – 65 с.
  12. Гологорский, Е.Г. Справочник по строительству и реконструкции электропередачи напряжением 0,4 -750 кв [Текст] / Е.Г.Гологорский, А.Н.Кравцов, Б.М.Узелков; под ред. Е.Г.Гологорского.- М.: ЭНАС, 2007. -560
  13. Гологорский, Е.Г. Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4- 500кв. [Текст] / Е.Г.Гологорский, А.Н.Кравцов, Б.М.Узелков; под ред. Е.Г.Гологорского.-М.: ЭНАС, 2007.- 560 с.
  14. Михеев, В.П. Контактные сети и линии электропередачи [Текст]: учебник / В.П.Михеев.- М.: Маршрут, 2003.- 416 с.
  15. Электротехнический справочник. В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии [Текст] / под ред. В.Г. Герасимова.- М.: ЭНАС, 2009.- 964 с
  16. Соединительная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.10.063-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
  17. Сцепная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-



- 29.120.10.064-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
18. Защитная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.20.066-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
  19. Контактная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.10.065-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
  20. Спиральная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.10.067-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
  21. Изоляторы подвесные для ВЛ 110-750 кв. Методы испытаний [Текст]: СТО 56947007-29.240.069-2011.- М.: ОАО ФСК ЕЭС, 2011.
  22. Макаров, Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ [Текст] в 6 томах / Е.Ф.Макаров; под ред. И.Т. Горюнова, А.А. Любимова .– М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2007.- 640 с.
  23. Ягупов, Б.А. Строительное дело [Текст]: учеб. для техникумов / Б.А. Ягупов. – М.: Стройиздат, 1988. – 367 с.
  24. Данилов, Н.Н. Технология и организация строительного производства [Текст]: учеб. для техникумов / Н.Н. Данилов, С.Н. Булгаков, М.Г. Зимин; под ред. Н.Н. Данилова. – М.: Стройиздат, 1988. – 752 с.; ил.
  25. Электротехнический справочник. В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии [Текст] / под ред. В.Г. Герасимова.- М.: ЭНАС, 2009.- 964 с.

## 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выполнять монтажные работы по возведению воздушных линий электропередачи	Применение основ геодезии при проектировании и сооружении воздушных линий электропередачи в соответствии с нормами проектирования и рабочими проектами	Оценка результатов практических заданий и лабораторных работ № 1-15; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
	Выполнение подготовительных работ при сооружении ВЛ в соответствии с нормативными рекомендациями	Оценка результатов выполнения практических заданий №1-7. Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
	Соблюдение порядка выполнения монтажных работ по возведению воздушных линий электропередачи в соответствии с технологическими картами	Оценка результатов защиты выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Правильность выбора строительных машин и механизмов для выполнения монтажных работ в соответствии с нормами комплектования	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка его результатов.
ПК 1.2. Выполнять необходимые типовые расчеты конструктивных элементов линий электропередачи	Правильность выполнения механического расчета провода и троса на основании исходных данных	Оценка результатов защиты выполнения практического задания
	Обоснованность выбора изоляторов и линейной арматуры в соответствии с типовым проектом	Оценка результатов защиты выполнения практического задания
	Оптимальной выбор трассы прохождения ВЛ в различных условиях на основании требований Правил устройства электроустановок	Оценка результатов защиты выполнения практического задания
	Правильность расстановки опор по профилю трассы с помощью шаблона	Оценка результатов защиты выполнения практического задания



	Выполнение расчетов по оценке механической прочности опор и надежности фундаментов в соответствии с техническими требованиями	Оценка результатов защиты выполнения практического задания
ПК 1.3. Организовывать работу по сооружению воздушных линий электропередачи.	Изложение порядка организации работ по сооружению линий электропередачи в соответствии с нормативными документами	Оценка результатов выполнения практического задания; курсового проекта наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Выполнение расчетов материальных ресурсов и трудозатрат на сооружение линий электропередачи в соответствии с нормативными документами	Оценка результатов выполнения практического задания; курсового проекта наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ПК 1.4. Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами	Правильность оформления и применения технологической документации на виды работ, выполняемых при сооружении ВЛ в соответствии с действующими нормативными документами	Оценка результатов практического задания
	Правильность оформления и применения технической исполнительной документации на виды работ, выполняемых при сооружении ВЛ в соответствии с действующими нормативными документами.	Оценка результатов практического задания
ПК 1.5. Осуществлять сдачу воздушных линий в эксплуатацию в соответствии с действующими нормативными документами	Правильность составления последовательности подготовки ВЛ к сдаче в эксплуатацию в соответствии с действующими нормативными документами	Оценка результатов решения ситуационных задач
	Правильность составления комплекта документации для сдачи ВЛ в эксплуатацию в соответствии с действующими нормативными документами	Оценка результатов решения ситуационных задач

	Правильность составления последовательности проведения приемо-сдаточных испытаний с целью определения работоспособности ВЛ в соответствии с действующими нормативными документами	Оценка результатов решения ситуационных задач
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
	Адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Оптимальность планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Адекватность анализа полученной информации, точность выделения в ней главных аспектов;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Точность структурирования отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Адекватность интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Демонстрация ответственности за принятые решения;	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике
	Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике



	Планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
	Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
	Аргументирование и обоснование своей точки зрения	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрация грамотности устной и письменной речи,	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Ясное формулирование и изложение мыслей;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Грамотное устное и письменное изложение своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Демонстрация толерантного поведения в рабочем коллективе.	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценно-	Соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы



стей.	Понимание значимости своей профессии;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
	Демонстрация знаний и использовании ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
	Точность соблюдения правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
	Эффективность обеспечения ресурсосбережения на рабочем месте.	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Эффективное использование средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности;	Оценка результатов прохождения периодических медицинских осмотров и диспансеризации
	Эффективность сдачи норм ГТО в период обучения.	Оценка сдачи нормативов ГТО.
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Эффективное использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	Оценка лабораторно-практической работы, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, при выполнении работ на производственной практике
	Адекватность, применения средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	Оценка лабораторно-практической работы, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, при выполнении работ на производственной практике



ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке;	Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Адекватность понимания общего смысла четко произнесенных высказываний на профессиональные темы;	Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Правильно писать простые связные сообщения на профессиональные темы на государственном и иностранном языках.	Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы