

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Краснодарского края  
«Краснодарский политехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

для специальности: 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	36
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	41

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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

Код	Наименование общих компетенций
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, применять стандарты антикоррупционного поведения.
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.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.



### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Монтаж воздушных линий электропередачи
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.

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Иметь практический опыт в:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сооружении опор, фундаментов для возведения воздушных линий электропередачи;</li> <li>- организации работ по сооружению воздушных линий электропередачи;</li> <li>- выполнении монтажных работ воздушных линий электропередачи;</li> <li>- выборе строительных машин и механизмов применительно к конкретным условиям эксплуатации;</li> <li>- выполнении термитной сварки;</li> <li>- выполнении типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи;</li> <li>- соблюдении техники безопасности при выполнении монтажных работ по сооружению линий электропередач;</li> <li>- контроле качества выполненных работ.</li> </ul>
<b>уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять продольный профиль нивелирования для проектирования и сооружения линий электропередачи;</li> <li>- производить камеральную обработку результатов полевых измерений теодолитного кода;</li> <li>- проводить подготовительные работы для монтажа фундамента и опор;</li> <li>- производить сборку и установку опор;</li> <li>- подбирать материалы, строительные машины и механизмы для земляных работ и монтажа конструкций;</li> <li>- выполнять монтаж проводов и тросов в соответствии с техническими требованиями;</li> <li>- выполнять термитную сварку проводов;</li> <li>- выполнять механический расчет конструктивных элементов линий электропередачи в различных режимах работы;</li> <li>- выбирать оборудование и материалы для монтажа линий электропередачи;</li> <li>- определять объемы и трудозатраты и составлять графики работ строительно-монтажных работ;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять графики производства работ по монтажу линий электропередачи;</li> <li>- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами;</li> <li>- проводить испытания с определением линий электропередачи;</li> <li>- осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов линий электропередачи согласно технологическим допускам и нормам;</li> <li>- обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве монтажных работ;</li> <li>- контролировать качество выполняемых работ;</li> </ul>
<b>знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строительно-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов;</li> <li>- классификацию и погрешности измерений, их свойства;</li> <li>- принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов;</li> <li>- геодезическое обеспечение строительства линий электропередачи;</li> <li>- правила составления чертежей и монтажных схем;</li> <li>- конструкции составных частей линий электропередачи и методы их расчета;</li> <li>- технологические процессы сооружения воздушных линий, монтажа проводов и молниезащитных тросов;</li> <li>- технологию проведения термических сварочных работ проводов;</li> <li>- методику расчета средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу;</li> <li>- технологию производства строительно-монтажных работ при сооружении воздушных линий электропередачи;</li> <li>- методы и средства контроля качества монтажных работ;</li> <li>- принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ;</li> <li>- правила техники безопасности при производстве монтажных работ;</li> </ul>

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

**Всего часов 912 часов:**

на практики, в том числе учебную **144 часа**

и производственную **72 часа**

профессиональная подготовка **432 часа**

самостоятельная работа **4 часа**

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Практическая подготовка	Экзамен по модулю	Консультации, экзамены	Объем профессионального модуля, час.						Самостоятельная работа <sup>1</sup>		
						Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Производственная	
						Обучение по МДК								Учебная
						Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	В том числе					
4	5	6	7	9										
ПК 2 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10	<b>Раздел 1.</b> Применение строительных материалов для сооружения линий электропередачи	3	12					5	6	7	8	9		
ПК 2 ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10	<b>Раздел 2.</b> Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи	124	-				12	-	-	-	-	-		
ПК 2 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10	<b>Раздел 3.</b> Выполнение типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи	210	76	6	12		76	20		72	-	2		
ПК 1	<b>Раздел 4.</b>	34	-				0	0		-	-	-		

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







## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1 Применение строительных материалов для сооружения линий электропередачи		42
МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты		284
Тема 1.1. Основные свойства строительных материалов.	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Классификация свойств строительных материалов.</p> <p>2. Физические и механические свойства строительных материалов.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1. Практическое занятие № 1 (п.п.) «Определение средней плотности и пористости бетона».</p>	6
Тема 1.2. Природные строительные материалы.	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Сведения об основных породообразующих минералах. Виды горных пород.</p> <p>2. Материалы из природного камня, применяемые при строительстве воздушных линий электропередачи (ВЛ). Технические требования, применяемые к природным каменным материалам.</p> <p>3. Лесные материалы, их достоинства, недостатки Строение древесины, её строительные свойства, пороки и болезни.</p> <p>4. Древесина, используемая для изготовления деревянных опор.</p> <p>5. Защита древесины от гниения и возгорания.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 2 (п.п.) «Определение разновидностей пороков древесины»</p> <p>2. Практическое занятие № 3(п.п.) «Расчёт строительных материалов в различных режимах работы»</p>	2
		2
		10
		4
		2
		2

<p><b>Тема 1.3. Металлические материалы.</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Общие сведения о металлах и сплавах. Металлы, их классификация. Черные металлы, их виды, свойства, сортамент стального проката, применение в линейном строительстве.</p> <p>2. Виды и марки стали для опор ВЛ. Сталь для армирования железобетонных конструкций.</p> <p>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.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 4 (п.п.) «Определение видов и марок материалов для изготовления проводов и тросов ВЛ».</p>	<p>8</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p><b>Тема 1.4. Бетоны и железобетоны.</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Бетоны, их классификация. Материалы для тяжелого бетона и технические требования, предъявляемые к ним.</p> <p>2. Легкие бетоны, материалы для их изготовления. Свойства и применение легких бетонов.</p> <p>3. Основные свойства бетона, бетонной смеси. Портландцемент и его разновидности.</p> <p>4. Общие сведения о железобетоне. Арматура железобетонных конструкций ВЛ. Обычные и предварительно-напряженные бетонные и железобетонные изделия, их виды.</p> <p>5. Свойства железобетона как строительного материала, его достоинства и недостатки, применение в линейном строительстве. Транспортировка и складирование железобетонных изделий.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 5 (п.п.) «Выполнение расчета состава бетонной смеси заданной марки».</p> <p>2. Практическое занятие № 6 (п.п.) «Выполнение расчета состава раствора заданной марки»</p>	<p>14</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>



<b>Тема 1.5.</b> Изоляционные материалы.	<b>Содержание</b>	4
	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	
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №1</b>		
1. Назначение государственных стандартов в промышленности строительных материалов.		
2. Способы повышения долговечности древесины.		
3. Материалы защитной оболочки полимерных изоляторов.		
4. Герметизирующие материалы на основе битумов, их назначение и свойства.		
5. Физико-механические и электрические свойства стекла.		
<b>Раздел ПМ 2. Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи</b>		124
<b>МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты</b>		284
<b>Тема 2.1.</b> Общие сведения о воздушных линиях электропередачи.	<b>Содержание</b>	2
	1. Общая характеристика воздушных линий электропередачи (ВЛ) и ее основных элементов. Основные направления проектирования и строительства линий электропередачи.	
<b>Тема 2.2.</b> Конструкции фундаментов.	<b>Содержание</b>	10
	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. Конструкции специальных фундаментов.	
	8. Конструкции креплений в грунте свободностоящих железобетонных опор.	
	9. Конструкция и маркировка железобетонных призматических свай.	

Тема 2.3. Конструкции опор.	<b>Содержание</b>	12
	1. Назначение и классификация опор, маркировка. Унификация опор ВЛ. Конструкции составных частей линий электропередачи методы их расчёта.	
	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	
<b>Тема 2.4. Конструкции проводов, грозозащитных тросов и их расположение на опорах</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	1. Требования, предъявляемые к проводам ВЛ.	
	2. Конструкция, маркировка, область применения монометаллических проводов.	2
	3. Конструкция, маркировка, область применения комбинированных проводов.	
	4. Защита проводов от коррозии.	2
	5. Выбор типов проводов по сечению алюминиевой части, в зависимости от величины нагрузки.	
	6. Провода, применяемые для больших переходов.	2
	7. Конструкции грозозащитных тросов.	
	8. Схемы расположения проводов и тросов на опорах, их достоинства и недостатки.	2
	9. Необходимые расстояния между проводами и тросами.	
<b>Тема 2.5. Изоляторы и</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>



линейная арматура.	1. Классификация изоляторов по материалу, конструкции.	2
	3. Штыревые изоляторы, их конструкция, маркировка.	2
	4. Выбор и закрепление штыревых изоляторов на опорах.	
	5. Подвесные изоляторы, их конструкция, маркировка.	2
	6. Изоляторы для районов с загрязненной атмосферой.	
	7. Характеристики подвесных изоляторов.	
	8. Полимерные изоляторы, их конструкция и маркировка.	
	9. Достоинства и недостатки полимерных изоляторов.	2
	10. Линейная арматура, её назначение, конструкция, маркировка.	
	11. Сцепная и защитная арматура.	
	12. Зажимы поддерживающие, натяжные.	
	13. Соединительная арматура.	
	14. Ремонтная арматура.	
	15. Комплектование изолирующих подвесок.	2
	16. Типовые изолирующие подвески, их выбор.	8
	<b>Содержание</b>	
Тема 2.6. Грозозащитные и заземляющие устройства.	1. Общие сведения о грозозащите. Районирование территории России по числу грозových часов.	2
	2. Назначение и конструктивное выполнение тросовой грозозащиты, защитные углы.	2
	3. Изолированное и неизолированное крепление грозозащитного троса.	
	4. Защита ВЛ трубчатыми разрядниками.	2
	5. Защита линий на подходах к подстанциям.	
	6. Назначение заземления. Удельное сопротивление грунта.	
	7. Типы и конструктивное выполнение заземляющих устройств для различных типов опор.	2
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела № 2</b>	-	
1. Провода с повышенной пропускной способностью.		
2. Эволюция изоляторов.		
3. Многочастотные гасители вибрации.		
4. Защита изоляции от грозových перенапряжений.		



<b>Учебная практика раздела №2</b> <b>Виды работ</b>			72
1. Измерение деталей штангенциркулем и линейкой 2. Разметка осевых линий. Кернение. Разметка по шаблонам и чертежам. 3. Рубка и резка металла. 4. Правка и гибка металла. 5. Опиливание и распиливание металла. 6. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий 7. Нарезание резьбы. 8. Клепка. 9. Термическая обработка инструмента и деталей. 10. Работа на токарных, заточных, строгальных и фрезерных станках. 11. Комплексные слесарно-механические работы.			
<b>Раздел ПМ 3. Выполнение типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи</b>			210
<b>МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты</b>			284
<b>Тема 3.1. Расчет проводов и тросов</b>		<b>Содержание</b>	48
		1. Виды нагрузок, действующие на провода и грозозащитные тросы.	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
		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
		11. Понятие о критических пролетах.	2
		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	2

	14. Порядок расчета грозозащитного троса на механическую прочность.	2
	15. Механический расчет проводов ВЛ в аварийном режиме.	2
	16. Понятие о редуцированном тяжении, его зависимость от различных факторов	2
	<b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b>	16
	1. Практическое занятие № 7 (п.п.) «Определение расчетных климатических условий и величины единичных и удельных нагрузок на провод и трос»	2
	2. Практическое занятие № 8 (п.п.) «Определение расчетных климатических условий и величины единичных и удельных нагрузок на провод и трос»	2
	3. Практическое занятие № 9 (п.п.) «Определение расчетных климатических условий и величины единичных и удельных нагрузок на провод и трос»	2
	4. Практическое занятие № 10 (п.п.) «Вычисление величины критических пролетов и выбор исходного режима»	2
	5. Практическое занятие № 11 (п.п.) «Вычисление величины критических пролетов и выбор исходного режима»	2
	6. Практическое занятие № 12 (п.п.) «Выполнять механический расчёт конструктивных элементов линий электропередачи в различных режимах работы.»	2
	7. Практическое занятие № 13 (п.п.) «Определение механического напряжения в проводе в расчетных режимах»	2
	8. Практическое занятие № 14 (п.п.) «Определение механического напряжения в проводе в расчетных режимах»	2
	<b>Содержание</b>	<b>38</b>
Тема 3.2. Расстановка опор по продольному профилю трассы	1. Инженерные изыскания по трассе ВЛ. Условия прохождения ВЛ по различной местности. Условия сближения и пересечения ВЛ с различными сооружениями.	2
	2. Выбор оптимальной трассы прохождения ВЛ и мест ее пересечения с водными преградами, железными и шоссейными дорогами, линиями связи и электропередачи.	2
	3. Продольный профиль трассы ВЛ, его построение, масштабы, учет наличия косооголов.	2
	4. Шаблон для расстановки опор по профилю, его построение и наложение на профиль.	2
	5. Порядок выполнения работ по расстановке опор шаблонам.	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
	8. Монтажные стрелы провеса и их расчет.	2
	9. Порядок расчета переходов.	2
	<b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b>	<b>20</b>
	1. Практическое занятие № 15 (п.п.) «Расчет и построение шаблона для расстановки опор по заданному профилю трассы»	2
	2. Практическое занятие № 16 (п.п.) «Расчет и построение шаблона для расстановки опор по заданному профилю трассы»	2
	3. Практическое занятие № 17 (п.п.) «Расчет и построение шаблона для расстановки опор по заданному профилю трассы»	2
	4. Практическое занятие № 18 (п.п.) «Определение стрел провеса провода. Анализ полученных величин»	2
	5. Практическое занятие № 19 (п.п.) «Расчет грозозащитного троса»	2
	6. Практическое занятие № 20 (п.п.) «Расчет грозозащитного троса»	2
	7. <i>Практическое занятие № 21 (п.п.) «Определение механического напряжения в проводе в расчетных режимах»</i>	2
	8. Практическое занятие № 22 (п.п.) «Расчет перехода через автомобильную дорогу»	2
	9. Практическое занятие № 23 (п.п.) «Расчет перехода через автомобильную дорогу»	2
	10. <i>Практическое занятие № 24 (п.п.) «Расчет перехода через автомобильную дорогу»</i>	2
	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	1. Исходные данные для выбора типа изоляторов. Метод расчета подвесных изоляторов. Величины коэффициентов надежности по материалу. Определение нагрузок на поддерживающую и натяжную гирлянды.	2
	2. Предварительный учет веса гирлянд. Выбор типов изоляторов по результатам расчета. Определение количества изоляторов в гирлянде.	2
	3. Выбор типов поддерживающих и натяжных зажимов. Комплектование гирлянд изоляторов сцепной линейной арматурой. Выбор типовых подвесок по каталогу.	2
	<b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b>	<b>8</b>
	1. Практическое занятие № 25 (п.п.) «Выбор изоляторов и комплектование гирлянд изоляторов»	2
	2. Практическое занятие № 26 (п.п.) «Выбор изоляторов и комплектование гирлянд изоляторов»	2
<b>Тема 3.3. Расчет изоляторов и арматуры</b>		



	3. Практическое занятие № 27 (п.п.) «Выбор изоляторов и комплектование гирлянд изоляторов»	2
	4. Практическое занятие № 28 (п.п.) «Выбор изоляторов и комплектование гирлянд изоляторов»	2
<b>Тема 3.4. Расчет опор</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>
	1. Метод расчета опор ВЛ. Виды предельных состояний и причины их возникновения. Нагрузки нормативные и расчетные. Понятие о расчетных сопротивлениях.	2
	2. Классификация опор по расчетным схемам. Виды нагрузок, действующих на опоры ВЛ. Классификация нагрузок	2
	3. Расчетные схемы опор в нормальном и аварийном режимах.	2
	4. Определение величин нагрузок на опоры при расчетных сочетаниях климатических условий и различных режимов работы опор ВЛ.	2
	5. Метод определения усилий в элементах стальных опор. Влияние продольного изгиба при расчете сжатых стержней.	2
	6. Учет коэффициентов условий работы. Учет соотношения жесткостей элементов опор.	2
	7. Порядок расчета сжатого стального стержня из равнополочного уголка.	2
	8. Порядок расчета болтовых соединений.	2
	9. Определение усилий в элементах железобетонных опор.	2
	10. Расчет железобетонных элементов кольцевого сечения по прочности на изгиб, внецентренное сжатие и кручение.	2
	11. Основы расчета железобетонных элементов по трещиностойкости.	2
	12. Порядок расчета одностоечной свободной железобетонной опоры с учетом прогибов.	2
	13. Величины расчетных сопротивлений древесины.	2
	14. Основы расчета деревянных опор.	2
	<b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b>	<b>20</b>
	1. Практическое занятие № 29 (п.п.) «Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору»	2
	2. Практическое занятие № 30 (п.п.) «Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору»	2
	3. Практическое занятие № 31 (п.п.) «Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору»	2

	<p>4. Практическое занятие № 32 (п.п.) «Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору»</p> <p>5. Практическое занятие № 33(п.п.) «Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору»</p> <p>6. Практическое занятие № 34 (п.п.) «Расчет и подбор по сортаменту сечения равнополочного стального поясного уголка Расчет болтового соединения»</p> <p>7. Практическое занятие № 35 (п.п.) «Определение изгибающего момента в стойке железобетонной опоры с учетом её прогибов и выбор типа стойки из числа унифицированных»</p> <p>8. Практическое занятие № 36 (п.п.) «Определение изгибающего момента в стойке железобетонной опоры с учетом её прогибов и выбор типа стойки из числа унифицированных»</p> <p>9. Практическое занятие № 37 (п.п.) «Определение изгибающего момента в стойке железобетонной опоры с учетом её прогибов и выбор типа стойки из числа унифицированных»</p> <p>10. Практическое занятие № 38 «Определение изгибающего момента в стойке железобетонной опоры с учетом её прогибов и выбор типа стойки из числа унифицированных»</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p><b>Тема 3.5</b> Расчет фундаментов</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1.Виды грунтов и физико-механические свойства грунтов.</p> <p>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.</p> <p>3.Определение несущей способности железобетонных призматических свай на действие осевых и горизонтальных нагрузок. Расчет закрепления анкерных плит.</p> <p>4.Порядок расчета закрепления в грунте железобетонных свободных опор.</p> <p>5.Вычисление несущей способности подножника.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 39 (п.п.) «Определение расчетных параметров грунта Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»</p> <p>2. Практическое занятие № 40 (п.п.) «Определение расчетных параметров грунта Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»</p> <p>3. Практическое занятие № 41 (п.п.) «Определение расчетных параметров грунта</p>	<p>22</p> <p>2</p> <p>12</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>



	Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»	
	4. Практическое занятие № 42 (п.п.) «Определение расчетных параметров грунта	2
	Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»	
	5. Практическое занятие № 43 (п.п.) «Определение расчетных параметров грунта	2
	Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»	
	6. Практическое занятие № 44 (п.п.) «Определение расчетных параметров грунта	2
	Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»	
	<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.	2
	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>	20
	<b>Тематика курсовых проектов</b>	
	Механический расчет линий электропередачи различных напряжений.	
	<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



<p>20. Проверка выполнения всего объема курсового проекта.</p> <p><b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом</b></p> <p>Планирование выполнения курсового проекта.</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 проекта.</p> <p><b>Консультации, экзамен</b></p>		
<p><b>Раздел ПМ 4. Использование строительных машин и механизмов в линейном строительстве</b></p>		18
<p><b>МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи</b></p>		34
<p><b>Тема 4.1. Общие сведения о механизации строительства линий электропередачи</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Роль машин в строительстве. Полная и частичная механизация. Классификация строительных машин и механизмов. Индексация строительных машин.</p> <p>Эксплуатационные материалы: топливо, жидкости, смазочные материалы. Назначение, классификация и устройство приводов.</p>	2
<p><b>Тема 4.2. Транспортные, транспортирующие, погрузо-разгрузочные и грузоподъемные машины и устройства</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Грузовые автомобили, тракторы, пневмоколесные тягачи. Специализированные транспортные средства, область их применения.</p> <p>2. Виды конвейеров, принцип работы, область применения.</p> <p>3. Виды погрузчиков, принцип работы, область применения.</p> <p>4. Назначение, классификация грузоподъемных машин и устройств. Домкраты, тяги, лебедки: устройство, принцип действия, область применения.</p> <p>5. Строительные самоходные краны, принцип действия, область применения.</p> <p>6. Строительные вышки, подъемники, установщики опор. Такелажное оборудование. Государственный и ведомственный технический надзор за грузоподъемными машинами и механизмами.</p> <p>7. Порядок выбора транспортных средств для погрузо-разгрузочных, транспортировочных работ.</p>	10
<p><b>Тема 4.3. Машины и механизмы для подготовительных и строительно-монтажных работ</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Классификация, принцип действия, область применения машин для подготовительных работ. Кусторезы, корчеватели, машины валочно-трамбовочные, трелевочные.</p> <p>2. Экскаваторы, назначение, принцип действия, область применения. Бульдозеры, скреперы, автогрейдеры: назначение, принцип действия, область применения.</p>	8

	<p>3. Бурильные машины, агрегаты для бурения, навесное оборудование: назначение, классификация и устройство.</p> <p>1. Машины для разработки мерзлого грунта. Машины и механизмы для уплотнения грунтов.</p> <p>2. Машины и оборудование для свайных работ: назначение, классификация и устройство.</p> <p>3. Машины и оборудование для приготовления бетона и растворов, производства железобетона.</p> <p>4. Машины и оборудование для транспортирования бетона и растворов, производства железобетона.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p>	2
<p><b>Тема 4.4.</b> Специальные средства механизации, применяемые при монтаже линий электропередачи</p>	<p>Практическое занятие № 1 (и.п.) «Подбирать материалы, строительные машины и механизмы для земляных работ и монтажа конструкций. Обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве монтажных работ.»</p> <p><b>Содержание</b></p> <p>1. Машины для транспортировки и раскатки барабанов.</p> <p>2. Установка для погружения специальных фундаментов.</p> <p>3. Машины для погружения в грунт электродов заземления.</p> <p>4. Приспособления для механизированной сборки опор.</p> <p>5. Приспособления для соединения проводов и тросов.</p> <p>6. Оборудование для монтажа проводов.</p> <p><b>Содержание</b></p> <p>1. Электрические, пневматические ручные машины.</p> <p>2. Компрессорные станции и компрессоры.</p>	2
<p><b>Тема 4.5.</b> Средства малой механизации</p>	<p>1. Машины для транспортировки и раскатки барабанов.</p> <p>2. Установка для погружения специальных фундаментов.</p> <p>3. Машины для погружения в грунт электродов заземления.</p> <p>4. Приспособления для механизированной сборки опор.</p> <p>5. Приспособления для соединения проводов и тросов.</p> <p>6. Оборудование для монтажа проводов.</p> <p><b>Содержание</b></p> <p>1. Электрические, пневматические ручные машины.</p> <p>2. Компрессорные станции и компрессоры.</p>	10
<p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №4</b></p> <p>1. Современные средства малой механизации, применяемые при сооружении работ.</p> <p>2. Современная специальная техника для электросетевого строительства.</p>		4
<p><b>Раздел ПМ 5. Организация геодезических работ при сооружении линий электропередачи</b></p>		-
<p><b>МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи</b></p>		144
<p><b>Тема 5.1.</b> Планы, карты, профили</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Понятие о масштабе. Численный, линейный и поперечный масштабы. Пользование линейным и поперечным масштабам при измерении и откладывании отрезков. Точность масштабов. Масштабы чертежей, наиболее часто встречающихся при изысканиях, проектировании и строительстве ВЛ.</p>	252
		8



	<p>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. Принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ</p> <p>3. Рельеф местности. Основные формы рельефа. Изображение рельефа горизонталями на картах и планах. Высота сечения рельефа. Измерение углов наклона по графику заложений.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 2 (п.п.) «Измерение на планах и картах расстояния при помощи линейного и поперечного масштабов. Определение высот точек»</p>	2
<p><b>Тема 5.2 Ориентирование линий</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>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</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 3 (п.п.) «Вычисление дирекционных углов и румбов линий по заданному азимутам с построением схем»</p>	4
<p><b>Тема 5.3 Системы координат</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Основные понятия о координатах точек земной поверхности. Географические, полярные и прямоугольные координаты. Системы плоских прямоугольных координат</p> <p>2. Приращение координат. Способы вычисления приращения координат. Прямая и обратная геодезические задачи</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 4 (п.п.) «Определение на планах и картах прямоугольных координат точек, дирекционных углов и румбов направлений»</p>	6
<p><b>Тема 5.4. Погрешности измерений. Элементы техники вычисления</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Классификация погрешностей измерений. Их свойства. Характеристика точности измерений. Понятие о правилах и технических средствах вычислений</p>	2
<p><b>Тема 5.5 Измерение длин</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	2



линий	<p>1. Геодезические центры и знаки закрепления точек на местности. Постоянные и временные геодезические знаки. Линейные мерные приборы. Понятие об измерении линий на местности. Классификация и погрешности измерений, их свойства.</p> <p>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.</p>	
<p><b>Тема 5.6</b> Угловые измерения</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Теодолиты. Их назначение, классификация, устройство. Марки, типы. Основные правила обращения с теодолитом.</p> <p>2. Отсчетные приспособления: штриховые и шкаловые микроскопы. Зрительная труба, ее устройство и оптические свойства. Уровни и компенсаторы. Нитяной дальномер</p> <p>3. Исследования, поверки и юстировка теодолита</p> <p>4. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Порядок измерения горизонтальных углов. Измерение горизонтального угла способом приемов.</p> <p>5. Основные погрешности, возникающие при измерении углов, точность измеренного угла.</p> <p>6. Журнал измерения горизонтальных углов.</p> <p>7. Измерение вертикальных углов. Вертикальный круг и его поверки. Место нуля (МО), его определение и приведение к нулю</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 5 (п.п.) «Работа теодолитом. Отсчитывание по микроскопу.</p> <p>2. Практическое занятие № 6 (п.п.) «Выполнение основных поверок теодолита»</p> <p>3. Практическое занятие № 7 (п.п.) «Измерение горизонтальных углов»</p> <p>4. Практическое занятие № 8 (п.п.) «Измерение вертикальных углов. Определение места нуля и приведение к нулю»</p>	22
<p><b>Тема 5.7.</b> Теодолитные работы</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Теодолитная съемка, ее сущность и организация. Назначение и виды теодолитных ходов. Правила проложения теодолитных ходов на местности: рекогносцировка, закрепление точек поворота, угловые и линейные измерения по ходу. Способы съемки ситуации. Абрис.</p> <p>2. Камеральная обработка полевых измерений теодолитного хода. Вычисление</p>	8 2 2 2 2 12

	<p>прямоугольных координат. Нанесение на план точек хода и ситуации</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 9 (п.п.) «Обработка результатов полевых измерений теодолитного хода. Вычисление координат точек хода, нанесение на план точек хода и ситуации»</p> <p>2. Практическое занятие № 10 (п.п.) «Обработка результатов полевых измерений теодолитного хода. Вычисление координат точек хода, нанесение на план точек хода и ситуации»</p> <p>3. Практическое занятие № 11 (п.п.) «Обработка результатов полевых измерений теодолитного хода. Вычисление координат точек хода, нанесение на план точек хода и ситуации. Производить камерную обработку результатов полевых измерений теодолитного хода»</p> <p>4. Практическое занятие № 12 (п.п.) «Обработка результатов полевых измерений теодолитного хода. Вычисление координат точек хода, нанесение на план точек хода и ситуации. Производить камерную обработку результатов полевых измерений теодолитного хода»</p>	<p>8</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p><b>Тема 5.8. Нивелирные работы</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Понятие о нивелировании. Сети высотного обоснования. Нивелирные знаки. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования</p> <p>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</p> <p>3. Сущность и назначение инженерно-технического нивелирования. Разбивка и закрепление нивелирных трасс на местности. Разбивка пикетажа. Ведение пикетажного журнала. Нивелирование трассы.</p> <p>4. Источники погрешностей измеренных превышений. Нивелирование с изменением высоты прибора на станции и при помощи двусторонних реек. Нивелирование связующих, промежуточных и икс точек</p> <p>5. Журнал технического нивелирования. Обработка результатов нивелирования. Точность технического нивелирования</p> <p>6. Составление продольного профиля нивелирования для проектирования и строительства ВЛ.</p>	<p>20</p>
	<p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 13 (п.п.) «Обработка журнала технического</p>	<p>12</p> <p>2</p>



	<p>нивелирования. Вычисление отметок точек нивелирного хода»</p> <p>2. Практическое занятие № 14 (п.п.) Составление продольного профиля трассы с условной расстановкой опор»</p> <p>3. Практическое занятие № 15 (п.п.) Составлять продольный профиль нивелирования для проектирования и сооружения линий электропередачи</p> <p>4. Практическое занятие № 16 (п.п.) «Работа нивелиром. Отсчитывание по рейкам. Вычисление превышений и отметок»</p> <p>5. Практическое занятие № 17 (п.п.) «Определение расстояния нитяным дальномером»</p> <p>6. Практическое занятие № 18 (п.п.) «Выполнение основных поверок нивелира и нивелирных реек»</p>	2
	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Технические условия проложения трасс ВЛ. Общие сведения об инженерных изысканиях.</p> <p>Соблюдение законодательных актов по охране природы при изысканиях и проектировании трасс линий электропередачи.</p> <p>2. Изыскания ВЛ на стадии рабочего проекта (РП): сбор материалов, камеральное трассирование, полевое обследование вариантов трассы, согласование, отчетная документация.</p> <p>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</p>	4
	<p><b>Тема 5.9. Изыскание трассы воздушных линий электропередачи</b></p>	
	<p><b>Тема 5.10. Понятие о разбивках и разбивочных работах</b></p>	
	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Сущность разбивочных работ. Геодезическое обоснование для перенесения проекта в натуру. Проектная документация: генпланы, профили, разбивочные чертежи.</p> <p>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.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 19 (п.п.) «Разбивка на местности проектных углов теодолитом. Разбивка на местности отрезков заданной проектной длины. Вынос на местность проектной отметки»</p>	8
		4
		2



<p><b>Тема 5.11.</b> Разбивочные работы при сооружении воздушных линий электропередачи</p>	<p>2. Практическое занятие № 20 (п.п.) «Разбивка на местности проектных углов теодолитом. Вынос на местность проектной отметки»</p>	<p>2</p>
<p><b>Содержание</b></p>		
<p>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.</p> <p>2. Контрольные угловые и линейные измерения, допускаемые отклонения от проектных размеров.</p> <p>3. Разбивка граней котлованов под монолитные фундаменты для промежуточных и анкерных опор (на одиночных и нескольких фундаментах).</p> <p>4. Разбивка центров свайных фундаментов и осей для установки железобетонных подножников. Контроль разбивки фундаментов под опоры, допускаемые отклонения.</p> <p>5. Геодезическое обеспечение строительства линий электропередачи</p> <p>6. Геодезический контроль при выемке грунта из котлована. Проверка глубины котлована до проектной отметки при помощи нивелира и реек.</p> <p>7. Геодезический контроль при монтаже фундаментов и опор. Определение геометрических центров подножников. Контроль расстояния между центрами подножников по сторонам и по диагоналям.</p> <p>8. Нивелирование фундаментов. Определение отклонения опоры от вертикали в двух плоскостях. Понятие об определении габарита провода ВЛ с помощью теодолита.</p> <p>9. Техника безопасности при выполнении геодезических работ.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p>		
<p>1. Практическое занятие № 21 (п.п.) «Разбивка контура котлована под промежуточную опору ВЛ с помощью теодолита»</p>		
<p>2. Практическое занятие № 22 (п.п.) «Определение габарита провода теодолитом»</p>		
<p><b>Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела №5</b></p>		
<p>1. Условные знаки для планов.</p> <p>2. Горизонтальные проложения линий.</p> <p>3. Промежуточные точки по трассе нивелирования.</p> <p>4. Нивелирование опор существующей ВЛ при пересечении с проектируемой трассой.</p> <p>5. Современные теодолиты и их устройство.</p> <p>6. Измерение расстояний с помощью электронных приборов.</p> <p>7. Нивелир в современном мире.</p> <p>8. Геодезические работы с помощью GPS навигатора.</p> <p>9. Нанесение ситуации и рельефа с помощью компьютерных программ.</p>		
<p>-</p>		

<p>10. Современные геодезические приборы и принадлежности.  <b>Учебная практика раздела №5</b>  <b>Виды работ</b>  1. Теодолитные работы по трассе.  2. Нивелирование трассы ВЛ.  3. Съёмка пересечений трассы с существующей ВЛ.  4. Выполнение типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи;  5. Соблюдении техники безопасности при выполнении монтажных работ по сооружению линий электропередач;  6. Контроле качества выполненных работ.</p>	<p style="text-align: right;"><b>36</b></p>
<p><b>Раздел ПМ 6. Сооружение воздушных линий электропередачи</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>128</b></p>
<p><b>МДК.01.02</b> Технология монтажа линий электропередачи</p>	<p style="text-align: right;"><b>252</b></p>
<p>Тема 6.1. Сооружение фундаментов под опоры воздушных линий электропередачи</p>	<p style="text-align: right;"><b>24</b></p>
<p><b>Содержание</b></p>	<p>1. Технология производства строительства строительно-монтажных работ при сооружении воздушных линий электропередачи. Подготовительные работы. Виды земляных работ при сооружении ВЛ.</p>
<p>2. Методы разработки грунтов. Разработка грунта экскаваторами. Производство работ бульдозерами, скреперами, грейдерами и буровыми машинами.</p>	<p>3. Рекультивация земель. Методика определения объемов земляных работ</p>
<p>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.</p>	<p>5. Строительно-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов</p>
<p>6. Основные мероприятия по технике безопасности и охрана труда при производстве земляных работ. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки фундаментов опор. Подготовка котлованов.</p>	<p>7. Установка сборных железобетонных фундаментов, анкерных плит. Допуски при устройстве сборных фундаментов.</p>
<p>8. Устройство свайных фундаментов. Допуски при устройстве свайных фундаментов.</p>	<p>9. Сооружение монолитных железобетонных фундаментов. Выбор и монтаж заземляющих устройств опор ВЛ.</p>
<p>10. Методика определения технико-экономических показателей при устройстве</p>	



	<p>фундаментов.</p> <p>11. Техническая исполнительная документация, акты на скрытые работы. Правила техники безопасности при устройстве фундаментов.</p> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 23 (п.п.) «Расчет объемов земляных работ с определением технико-экономических показателей»</p> <p>2. Практическое занятие № 24 (п.п.) «Проводить подготовительные работы для монтажа фундамента и опор. Описание порядка работ по устройству фундаментов из грибовидных подножников в соответствии с технологической картой»</p> <p>3. Практическое занятие № 25 (п.п.) «Описание порядка работ по устройству свайных фундаментов в соответствии с технологической картой»</p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 6.2. Сборка опор воздушных линий электропередачи</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Нормы и допуски, технические условия на приемку и отбраковку железобетонных опор. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки железобетонных опор. Схемы выкладки опор перед сборкой.</p> <p>2. Сборка одноствоечных и порталных опор на пикетах. Укрупнительная сборка железобетонных опор на полигоне. Гидроизоляция ствалов опор. Допуски на сборку железобетонных опор.</p> <p>3. Методика определения технико-экономических показателей при сборке железобетонных опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке железобетонных опор.</p> <p>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.</p> <p>5. Укрупнительная сборка опор на полигонах. Сборка опор из сварных секций. Допуски на сборку металлических опор.</p> <p>6. Методика определения технико-экономических показателей при сборке металлических опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке металлических опор.</p> <p>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.</p> <p>8. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке деревянных опор.</p>	<p>24</p>

	<p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <p>1. Практическое занятие № 26 (п.п.) «Производить сборку и установку опор. Описание порядка работ по сборке железобетонной одностоечной опоры в соответствии с технологической картой»</p> <p>2. Практическое занятие № 27 (п.п.) «Описание порядка работ по сборке из отдельных элементов унифицированной металлической опоры в соответствии с технологической картой»</p> <p>3. Практическое занятие № 28 (п.п.) «Описание порядка работ по сборке из укрупненных элементов унифицированной металлической опоры в соответствии с технологической картой»</p> <p>4. Практическое занятие № 29 (п.п.) «Расчет технико-экономических показателей на сборку опор»</p>	<p>8</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p><b>Тема 6.3. Установка опор воздушных линий электропередачи</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемка фундаментов анкерного пролета и собранных опор перед их установкой. Подготовительные работы перед установкой опор ВЛ.</li> <li>2. Способы установки опор различных типов: краном, краном и трактором, с помощью монтажной стрелы, вертолетом и др.</li> <li>3. Достоинства, недостатки и область применения способов установки опор. Методика определения усилий в такелаже и фундаментах при установке опор.</li> <li>4. Усиление опор и фундаментов перед установкой. Определение тяжения в оттяжках.</li> <li>5. Особенности установки и закрепления железобетонных, металлических и деревянных опор.</li> <li>6. Установка опор в стесненных условиях и на переходах. Особенности установки опор при помощи вертолетов. Допуски на установку металлических опор.</li> <li>7. Методика определения технико-экономических показателей при установке опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при установке опор.</li> </ol> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие № 30 (п.п.) «Определение усилий в такелаже и фундаментах при установке опор различными методами с определением технико-экономических показателей»</li> <li>2. Практическое занятие № 31 (п.п.) «Определение усилий в такелаже и фундаментах при установке опор различными методами с определением технико-экономических показателей»</li> </ol>	<p>26</p> <p>12</p> <p>2</p> <p>2</p>



	<p>показателей»</p> <p>3. 2. Практическое занятие № 32 (п.п.) «Описание порядка работ на установку железобетонной свободной опоры одноствоечной опоры краном-установщиком в соответствии с технологической картой»</p> <p>4. 3. Практическое занятие № 33 (п.п.) «Описание порядка работ на установку железобетонной свободной опоры одноствоечной опоры краном в соответствии с технологической картой»</p> <p>5. 4. Практическое занятие № 34 (п.п.) «Описание порядка работ на установку унифицированной металлической опоры краном и тракторами в соответствии с технологической картой»</p> <p>6. 5. Практическое занятие № 35 (п.п.) «Описание порядка работ на установку унифицированной металлической опоры падающей стрелой в соответствии с технологической картой»</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p><b>Тема 6.4. Монтаж проводов и грозозащитных тросов</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>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.</p> <p>2. Способы раскатки проводов и тросов: с неподвижных раскаточных устройств (волочением), с подвижных раскаточных устройств, вертолетом, под тяжением: достоинства и недостатки каждого способа, область их применения. Схемы раскатки.</p> <p>3. Методика определения технико-экономических показателей на раскатку проводов и тросов. Правила техники безопасности при раскатке проводов и тросов.</p> <p>4. Способы соединения проводов и тросов: скручивание, опрессование, термитная сварка; достоинства, недостатки, область применения каждого способа. Соединение проводов напряжением до 35 кВ.</p> <p>5. Технология проведения термических сварочных работ проводов</p> <p>6. 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.</p> <p>7. Погрузка, разгрузка, транспортировка, нормы браковки арматуры ВЛ. Погрузка, разгрузка, транспортировка, нормы браковки изоляторов ВЛ. Монтаж клиновых, болтовых, прессуемых натяжных зажимов. Сборка и подъем натяжных гирианд с проводами на первую анкерную опору (поданкеровка). Сборка и подъем поддерживающих гирианд на промежуточные опоры.</p>	<p>36</p>

	<p>8. Натягивание и визирование стрел провеса проводов и тросов. Способы визирования. Закрепление проводов и тросов на второй анкерной опоре после визирования (анкеровка).</p>	
	<p>9. Перекладка проводов и тросов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы. Установка гасителей вибрации и дистанционных распорок.</p>	
	<p>10. Нормы и допуски на натягивание, визирование и крепление проводов и тросов. Методика определения технико-экономических показателей на натягивание, визирование и крепление проводов и тросов. Правила техники безопасности при натягивании, визировании и креплении проводов и тросов.</p>	
	<p>11. Технологические процессы сооружения воздушных линий, монтажа проводов и молнезащитных тросов.</p>	
	<p>12. 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.</p>	
	<p>13. 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.</p>	
	<p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p>	20
	<p>1. Практическое занятие № 36 (п.п.) «Описание порядка работ на раскатку проводов с неподвижных раскаточных устройств (методом волочения) в соответствии с технологической картой»</p>	2
	<p>2. Практическое занятие № 37 (п.п.) «Описание порядка работ на раскатку проводов с подвижных раскаточных устройств в соответствии с технологической картой»</p>	2
	<p>3. Практическое занятие № 38 (п.п.) «Описание порядка работ на раскатку под «тяжением» в соответствии с технологической картой»</p>	2
	<p>4. Практическое занятие № 39 (п.п.) «Выполнять термитную сварку проводов. Описание порядка работ на соединении проводов скручиванием овальных соединителей и термитной сваркой в соответствии с технологической картой»</p>	2
	<p>5. Практическое занятие № 40 (п.п.) «Описание порядка работ на соединении проводов опрессовкой соединительных зажимов в соответствии с технологической картой»</p>	2
	<p>6. Практическое занятие № 41 (п.п.) «Описание порядка работ на монтаж петель</p>	2



	шлейфа на анкерных опорах в соответствии с технологической картой»	
	7. Практическое занятие № 42 (п.п.) «Описание порядка работ на натягивание, визирование и крепление проводов (тросов) в соответствии с технологической картой»	2
	8. Практическое занятие № 43 (п.п.) «Описание порядка работ на перекладку проводов (тросов) из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы в соответствии с технологической картой»	2
	9. Практическое занятие № 44 (п.п.) «Выполнять монтаж проводов и тросов в соответствии с техническими требованиями. Описание порядка работ на монтаж проводов (тросов) в зонах влияния действующих ВЛ в соответствии с технологической картой»	2
	10. Практическое занятие № 45 (п.п.) «Расчет технико-экономических показателей на монтаж проводов и тросов»	2
<b>Консультации, экзамен</b>		
	Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №6	18
	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>		
	1. Такелажные работы: вязка узлов, изготовление петель, работа с грузоподъемным оборудованием, механизмами и приспособлениями, строповка грузов.	
	2. Сварочные работы: подготовка металла к сварке, работа со сварочным оборудованием, наплавка и сварка швов, резка металла.	36
	3. Электролинейные работы: сборка элементов металлических опор, комплектование и сборка гирлянд изоляторов, соединение проводов, монтаж проводов в зажимах, термитная сварка проводов.	
	<b>Раздел ПМ 7 Организация строительно-монтажных работ при сооружении линий электропередачи</b>	
	<b>МДК.01.03 Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи</b>	146
	<b>Тема 7.1. Строительно-монтажные предприятия и проектные организации.</b>	108
	1. Структура электро - сетевого строительства. Сетевой строительно-монтажный трест, его организационная структура. Механизированная колонна, ее организационная структура, организации.	6
	2. Монтажный и прорабский участки, их структура. Организация бригад и звеньев. Автотранспортное управление. Специализированные проектные	
	2. <i>Монтажный и прорабский участки, их структура. Организация бригад и звеньев.</i>	

<p><b>Тема 7.2.</b> Организация подготовительных работ и вспомогательные сооружения</p>	<p><i>Автотранспортное управление. Специализированные проектные</i></p> <p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды подготовительных работ. Изучение рабочего проекта. Принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ. Разделы проекта производства работ.</li> <li>2. <i>Виды подготовительных работ. Изучение рабочего проекта. Принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ. Разделы проекта производства работ.</i></li> <li>3. Приемка производственных объектов. Вырубка просеки, разрешение на вырубку.</li> <li>4. Подготовка монтажной полосы и проезда по просеке. Технические мероприятия перед монтажом проводов и тросов при пересечении инженерных сооружений.</li> <li>5. Переустройство и снос пересекаемых сооружений. Сооружение временных дорог и переправ через реки.</li> <li>6. Организация прирельсовых баз и полигонов для сборки опор. Временные здания и сооружения. Мобильные здания.</li> </ol> <p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика определения срока строительства ВЛ. Правила составления чертежей и монтажных схем</li> <li>2. Порядок выбора конструкций, оборудования и материалов для монтажа ВЛ. Методика определения материальных ресурсов для строительства ВЛ.</li> <li>3. Составление заявок для обеспечения строительства конструкциями, материалами, изделиями, оборудованием, механизмами и рабочей силой.</li> <li>4. Методы сооружения ВЛ, их характеристика. Организация транспортных работ для вывозки массовых грузов на трассу ВЛ.</li> <li>5. Методика определения объемов, трудозатрат и состава бригад по основным видам работ при монтаже ВЛ. Методика расчета средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу.</li> <li>6. Организация работы прорубочных участков, бригад и звеньев, обеспечение их механизмами, инструментами и приспособлениями. Организация складского хозяйства.</li> <li>7. Приемка и хранение оборудования и материалов. Методы и средства контроля качества монтажных работ. Рекламация</li> </ol> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие № 1 (п.п.) «Определение срока строительства воздушной линии электропередачи»</li> </ol>	<p>12</p>
<p><b>Тема 7.3.</b> Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи</p>	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика определения срока строительства ВЛ. Правила составления чертежей и монтажных схем</li> <li>2. Порядок выбора конструкций, оборудования и материалов для монтажа ВЛ. Методика определения материальных ресурсов для строительства ВЛ.</li> <li>3. Составление заявок для обеспечения строительства конструкциями, материалами, изделиями, оборудованием, механизмами и рабочей силой.</li> <li>4. Методы сооружения ВЛ, их характеристика. Организация транспортных работ для вывозки массовых грузов на трассу ВЛ.</li> <li>5. Методика определения объемов, трудозатрат и состава бригад по основным видам работ при монтаже ВЛ. Методика расчета средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу.</li> <li>6. Организация работы прорубочных участков, бригад и звеньев, обеспечение их механизмами, инструментами и приспособлениями. Организация складского хозяйства.</li> <li>7. Приемка и хранение оборудования и материалов. Методы и средства контроля качества монтажных работ. Рекламация</li> </ol> <p><b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие № 1 (п.п.) «Определение срока строительства воздушной линии электропередачи»</li> </ol>	<p>46</p>
		<p>32</p>
		<p>2</p>



	2. Практическое занятие № 2 (п.п.) «Определение срока строительства воздушной линии электропередачи»	2
	3. Практическое занятие № 3 (п.п.) «Определение материальных ресурсов на сооружение воздушной линии электропередачи. Выбирать оборудование и материалы для монтажа линий электропередачи»	2
	4. Практическое занятие № 4 (п.п.) «Определение материальных ресурсов на сооружение воздушной линии электропередачи. Выбирать оборудование и материалы для монтажа линий электропередачи»	2
	5. Практическое занятие № 5 (п.п.) «Выбор методов производства работ при сооружении ВЛ»	2
	6. Практическое занятие № 6 (п.п.) «Выбор методов производства работ при сооружении ВЛ»	2
	7. Практическое занятие № 7 (п.п.) «Определение объемов и трудозатраты и составление графиков работ строительного-монтажных работ при сооружении воздушной линии электропередачи»	2
	8. Практическое занятие № 8 (п.п.) «Определение объемов и трудозатраты и составление графиков работ строительного-монтажных работ при сооружении воздушной линии электропередачи»	2
	9. Практическое занятие № 9 (п.п.) «Расчет потребности в автотранспорте при сооружении ВЛ. Выбор машин и механизмов для производства работ»	2
	10. Практическое занятие № 10 (п.п.) «Расчет потребности в автотранспорте при сооружении ВЛ. Выбор машин и механизмов для производства работ»	2
	11. Практическое занятие № 11 (п.п.) «Определение трудозатрат, количества и состава бригад по основным видам работ по сооружению воздушной линии электропередачи»	2
	12. Практическое занятие № 12 (п.п.) «Определение трудозатрат, количества и состава бригад по основным видам работ по сооружению воздушной линии электропередачи»	2
	13. Практическое занятие № 13 (п.п.) «Составление карты технологического контроля на производимые работы при сооружении воздушной линии электропередачи»	2
	14. Практическое занятие № 14 (п.п.) «Составление карты технологического контроля на производимые работы при сооружении воздушной линии электропередачи»	2
	15. Практическое занятие № 15 (п.п.) «Проводить испытания с определением работоспособности линий электропередачи. Описание.»	2
	16. Практическое занятие № 16 (п.п.) «Осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов линий электропередачи согласно техническим допускам и нормам»	2
<b>Тема 7.4. Планирование</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>

производства работ	1. Графики производства работ по строительству ВЛ, принципы построения.	
	2. Графики движения рабочей силы, механизмов и поставок строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования; принцип построения.	
	3. Анализ графиков.	
	<i>В том числе практической подготовки, практических занятий</i>	
	1. Практическое занятие № 17 (п.п.) «Составление графика производства работ по монтажу линий электропередачи»	6
	2. Практическое занятие № 18 (п.п.) «Составление графика производства работ по монтажу линий электропередачи»	2
	3. Практическое занятие № 19 (п.п.) «Составление графика движения рабочей силы, его анализ»	2
<b>Тема 7.5. Охрана окружающей среды при сооружении воздушных линий электропередачи и защита линий от воздействия окружающей среды.</b>	<b>Содержание</b>	2
	1. Мероприятия по охране окружающей среды при сооружении ВЛ.	
	2. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи. Защита ВЛ от воздействия окружающей среды.	4
	2. <i>Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи. Защита ВЛ от воздействия окружающей среды.</i>	
<b>Тема 7.6. Сдача линий электропередачи в эксплуатацию</b>	<b>Содержание</b>	2
	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.	<b>6</b>
	2. Проведение приемо-сдаточных испытаний оборудования. Проведение испытаний с определением работоспособности линий электропередачи.	
	<i>Проведение приемо-сдаточных испытаний оборудования. Проведение испытаний с определением работоспособности линий электропередачи.</i>	
	3. Включение ВЛ под нагрузку, мероприятия по технике безопасности. Правила техники безопасности при производстве монтажных работ.	
	<b>В том числе практической подготовки, практических занятий</b>	
	Практическое занятие № 20 (п.п.) «Оформлять технологическую техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами. Контроль	2
		2



	качества выполняемых работ»		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №7</b>	1. Современные технологии проектирования линий электропередачи	2	
2. Новые методы сооружения линий электропередачи			
<b>Курсовой проект</b>	Выполнение курсового проекта по разделу модулю является обязательным	20	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту	Тематика курсовых проектов		
Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи различных напряжений и протяженности.	Обязательные аудиторские учебные занятия по курсовому проекту (работе)		
1. Выдача заданий на курсовой проект.	2. Составление и описание трассы ВЛ.	3. Выбор конструкций ВЛ.	4. Определение срока строительства ВЛ.
5. Определение материальных ресурсов для строительства ВЛ.	6. Определение необходимого количества транспорта и кранов.	7. Определение объемов и трудозатрат по всем видам работ.	8. Расчет и построение графика производства работ и графика движения рабочей силы.
9. Составление организационной структуры участка с пояснением. Охрана окружающей среды.	10. Выбор и обоснование методов производства работ при сооружении ВЛ.	11. Основные мероприятия по технике безопасности.	12. Контроль качества работ.
13. Сдача ВЛ в эксплуатацию.	14. Консультация по оформлению пояснительной записки и графической части проекта.	15. Проверка оформления пояснительной записки и графической части проекта.	
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом</b>	Планирование выполнения курсового проекта.	Работа с учебной и нормативно-справочной литературы.	Выполнение необходимых расчетов с использованием методических рекомендаций преподавателя.
Оформление пояснительной записки.	Подготовка к защите проекта.	<b>Учебная практика Виды работ</b>	1. Сооружении опор, фундаментов для возведения воздушных линий электропередачи;
2. Организации работ по сооружению воздушных линий электропередачи;	3. Выполнении монтажных работ воздушных линий электропередачи;	4. Выборе строительных машин и механизмов применительно к конкретным условиям эксплуатации;	36

<p>5. Выполнении термитной сварки;  6. Выполнении типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи;  7. Соблюдении техники безопасности при выполнении монтажных работ по сооружению линий электропередач;  8. Контроле качества выполненных работ.</p>	
<p>Пронзводительная практика (концентрированная) практика)  <b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с документацией</li> <li>2. Выполнение подготовительных работ перед сооружением ВЛ</li> <li>3. Выполнение строительно – монтажных работ</li> <li>4. Соблюдение техники безопасности при выполнении строительно-монтажных работ</li> <li>5. Проведение контроля качества выполненных работ</li> <li>6. Участие в сдаче ВЛ в эксплуатацию</li> <li>7. Проведение контроля качества выполненных работ</li> <li>8. Участие в сдаче ВЛ в эксплуатацию</li> </ol>	72
<p>Экзамен по <b>модулю, консультации</b></p>	12
<p><b>Всего</b></p>	<b>912</b>



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. 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, электромонтажная**, 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).

*электротехническая:*

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

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

Образовательные 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.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

#### **3.2.1. Печатные издания<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> За образовательной организацией сохраняется право выбора учебных изданий из приведенного списка



1. М.А. Короткевич, Проектирование линий электропередачи, механическая часть, Минск, «Вышэйшая школа», 2010г
2. Л.Д.Рожкова, Л.К.Карнеева, Т.В.Черкова, Электрооборудование электрических станций и подстанций, учебник, ИЦ Академия, 2010
3. Г.Н.Дубинский, Л.Г.Левин, Паладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В, книга, Салон-Пресс, 2011г
4. Л.Д.Рожкова, Л.К.Карнеева, Т.В.Черкова, Электрооборудование электрических станций и подстанций, учебник, ИЦ Академия, 2010
5. В.М.Никитченко, А.М.Мысьянов, Технология электромонтажных работ, учебное пособие, ИЦ Академия, 2002г
- 5.Н.А.Авдеева, Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электромеханического оборудования, учебное пособие, издательство Машинство, 2001

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения (для СПО). Учебное пособие : учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2019. <https://www.book.ru/book/930234>
2. Электротехнические измерения. Практикум (СПО). Учебное пособие : учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2019. — 239 с. <https://www.book.ru/book/930025>
3. Электротехнические измерения. Практикум : учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2017. — 240 с. <https://www.book.ru/book/927856>
4. Электротехнические измерения : учебник / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2017. — 199 с. — СПО. <https://www.book.ru/book/926172>
5. Электротехника. Практикум : практикум / С.М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2017. — 318 с. — Для СПО. <https://www.book.ru/book/927853>
5. Электротехника и электрооборудование. Базовые основы. Учебное пособие. Автор: И.И. Юрайтс. <https://biblioteka-online.ru/book/elektrotehnika-i-elektrooborudovanie-bazovye-osnovy-2019>
6. Монтаж, паладка и эксплуатация электрооборудования сельских потребительских организаций: 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО. Автор: В.А. Добьев В.А. Научная школа: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва). Год: 2018 / Библиофонд УМО СПО. <https://biblioteka-online.ru/book/9E23B3B7-1A1E-4E4F-9E8C-79D2B2802167>

### 3.2.7. 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. 1994-07-05. – 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-В.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-18-75-8.5-62 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 электрических сетей напряжением 0,4 -750 кв [Текст] / Е.Г.Гологорский,



- А.Н.Коряцов, 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.Коряцов, Б.М.Узелков; под ред. Е.Г.Гологорского.-М.: ЭНАС, 2007.-360 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. Любимов.- М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2007.- 640 с.
  23. Ягунов, Б.А. Строительное дело [Текст]: учеб. для техникумов / Б.А. Ягунов.- 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. Зимиц; 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.

#### 4. 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; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках
	Выявление недостатков подготовительных работ при сооружении ВЛ в соответствии с нормативными рекомендациями	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Соблюдение порядка выполнения монтажных работ по возведению воздушных линий электропередачи в соответствии с технологическими картами	Оценка результатов 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 выполнения практического задания
	Обоснованность выбора изометров и линейной арматуры в соответствии с техническим проектом	Оценка результатов выполнения практического задания



	Оптимальной выбор трассы прокладки 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.	Изменение 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	Оценка результатов практического задания

	исполнительной документации на виды работ, выполняемых при сооружении ВЛ в соответствии с действующими нормативными документами.	
ПК 1.5. Осуществлять сдачу воздушных линий в эксплуатацию в соответствии с действующими нормативными документами	Правильность составления подготовительности 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 подготовительности проведения приемосдаточных испытаний с целью определения работоспособности ВЛ в соответствии с действующими нормативными документами	Оценка результатов решения ситуационных задач
ОК 01. 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 сравнительная оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.



<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения профессиональной деятельности.</p>	<p>Оптимальность планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;</p>	<p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы</p>
	<p>Адекватность анализа полученной информации, точность выделения в ней главных аспектов;</p>	<p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы</p>
	<p>Точность структурирования отобранной информации в соответствии с программами поиска;</p>	<p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы</p>
	<p>Адекватность интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности;</p>	<p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>Демонстрация ответственности за принятые решения;</p>	<p>Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике</p>
	<p>Обоснованность самооценки и коррекция результатов собственной деятельности;</p>	<p>Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике</p>
	<p>Планирование образовательных мероприятий повышения личностного и квалификационного уровня</p>	<p>Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике</p>

ОК 04. 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 05. 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 адекватного поведения в рабочем коллективе.	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих	Соблюдение норм поведения во время учебных занятий и внеаудиторной учебной и производственной практик,	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы



исноостей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Понимание значимости своей профессии;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при выполнении 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
	Готовность 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 08. 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 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Эффективное использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно современным умениям и	Оценка лабораторно-практической работы, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, при выполнении работ на производственной практике

	получаемому практическому опыту;	
	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 реализации 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 определенных и специализированных тем;	Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Правильно писать простые 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