

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

для специальности

13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

Красноярск 2021

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

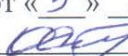
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

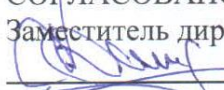
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Монтаж воздушных линий электропередачи разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.02. 2018 г. № 66.

РАССМОТРЕНО  
ЦМК ЭЛС, АТМ  
Протокол № 10 от « 3 » 06 2021г.  
Председатель ЦК  О.В. Снеткова

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по СПО  
 С.В. Домнин  
« 5 » 06 2021г.

Разработчик: Васильева В.А - преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 «МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ»	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	31
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	33
	ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ	

# 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 обучающийся 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 результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 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

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

19855 Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи.

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

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

**иметь практический опыт в:**

- сооружении опор, фундаментов для возведения воздушных линий электропередачи;
- организации работ по сооружению воздушных линий электропередачи;
- выполнении монтажных работ воздушных линий электропередачи;
- выборе строительных машин и механизмов применительно к конкретным условиям эксплуатации;
- выполнении термитной сварки;
- выполнении типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи;
- соблюдении техники безопасности при выполнении монтажных работ по сооружению линий электропередач;

- контроле качества выполненных работ.

**уметь:**

- составлять продольный профиль нивелирования для проектирования и сооружения линий электропередачи;
- производить камеральную обработку результатов полевых измерений теодолитного кода;
- проводить подготовительные работы для монтажа фундамента и опор;
- производить сборку и установку опор;
- подбирать материалы, строительные машины и механизмы для земляных работ и монтажа конструкций;
- выполнять монтаж проводов и тросов в соответствии с техническими требованиями;
- выполнять термитную сварку проводов;
- выполнять механический расчет конструктивных элементов линий электропередачи в различных режимах работы;
- выбирать оборудование и материалы для монтажа линий электропередачи;
- определять объемы и трудозатраты и составлять графики работ строительно-монтажных работ;
- составлять графики производства работ по монтажу линий электропередачи;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами;
- проводить испытания с определением работоспособности линий электропередачи;
- осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов линий электропередачи согласно технологическим допускам и нормам;
- обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве монтажных работ;
- контролировать качество выполняемых работ;

**знать:**

- строительно-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов;
- классификацию и погрешности измерений, их свойства;
- принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов;
- геодезическое обеспечение строительства линий электропередачи;
- правила составления чертежей и монтажных схем;
- конструкции составных частей линий электропередачи и методы их расчета;
- технологические процессы сооружения воздушных линий, монтажа проводов и молниезащитных тросов;

- технологию проведения термических сварочных работ проводов;
- методику расчета средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу;
- технологию производства строительно-монтажных работ при сооружении воздушных линий электропередачи;
- методы и средства контроля качества монтажных работ;
- принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ;
- правила техники безопасности при производстве монтажных работ.

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

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 1220 часа в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 1134 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 43 часа;
- учебная практика 216 часов;
- производственная практика 216 часа;
- консультации 8 часов;
- курсовое проектирование 40 часов;
- промежуточная аттестация 35 часов.

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

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.								
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Промежуточная аттестация /	Самостоятельная работа
			Обучение по МДК				Практики		Консультация		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная				
Лабораторных и практических занятий	Курсовых (проектов)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ОК 01-ОК 10 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.01.01. Конструкции линий электропередачи	<b>319</b>	<b>275</b>	58	20			<b>4</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	
ОК 01-ОК 10 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.01.02. Технология монтажа линий электропередачи	<b>315</b>	<b>283</b>	88	-			<b>2</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
ОК 01-ОК 10 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.01.03. Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи	<b>154</b>	<b>144</b>	40	20			<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	
ОК 01-ОК 10 ПК.1.1-ПК.1.5	Учебная практика, недель	<b>216</b>	<b>216</b>	-	-						
ОК 01-ОК 10 ПК.1.1-ПК.1.5	Производственная практика (по профилю специальности), недель	<b>216</b>	<b>216</b>	-	-						
	<b>Всего</b>	<b>1220</b>	<b>1134</b>	186	40			<b>8</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	



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

Наименование тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Компетенции
1	2	3	4
<b>МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи</b>		<b>275</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Основные свойства строительных материалов.	<b>Содержание материала</b>	<b>4</b>	ОК 1-4 ПК 1.1
	Классификация свойств строительных материалов.		
	Физические и механические свойства строительных материалов.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	«Определение средней плотности и пористости бетона»	2	
<b>Тема 1.2.</b> Природные строительные материалы.	<b>Содержание материала</b>	<b>10</b>	ОК 1-4 ПК 1.1
	Сведения об основных породообразующих минералах. Виды горных пород.		
	Материалы из природного камня применяемые при строительстве воздушных линий электропередачи (ВЛ). Технические требования, применяемые к природным каменным материалам.		
	Лесные материалы, их достоинства, недостатки. Строение древесины, её строительные свойства, пороки и болезни.		
	Древесина, используемая для изготовления деревянных опор.		
	Защита древесины от гниения и возгорания.		
	<b>Практические занятия</b>		
	«Определение разновидностей пороков древесины»	2	
<b>Тема 1.3.</b> Металлические материалы.	<b>Содержание материала</b>	<b>6</b>	ОК 1-5 ПК 1.1- 1.5
	Общие сведения о металлах и сплавах. Металлы, их классификация. Черные металлы, их виды, свойства, сортамент стального проката, применение в линейном строительстве.		
	Виды и марки стали для опор ВЛ. Сталь для армирования железобетонных конструкций.		
	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>Тема 1.4.</b> Бетоны и	<b>Содержание материала</b>	<b>12</b>	ОК 1-5

железобетоны.	Бетоны, их классификация. Материалы для тяжелого бетона и технические требования, предъявляемые к ним.		ПК 1.1- 1.5	
	Легкие бетоны, материалы для их изготовления. Свойства и применение легких бетонов.			
	Основные свойства бетона, бетонной смеси. Портландцемент и его разновидности.			
	Общие сведения о железобетоне. Арматура железобетонных конструкций ВЛ. Обычные и предварительно- напряженные бетонные и железобетонные изделия, их виды.			
	Свойства железобетона как строительного материала, его достоинства и недостатки, применение в линейном строительстве. Транспортировка и складирование железобетонных изделий.			
	<b>Практические занятия</b>			<b>4</b>
	«Выполнение расчета состава бетонной смеси заданной марки»			2
	«Выполнение расчета состава раствора заданной марки»	2		
<b>Тема 1.5.</b> Изоляционные материалы.	<b>Содержание материала</b>	2	ОК 1-5 ПК 1.1	
	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.			
	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>Тематика самостоятельной работы Тема 1.1- Тема 1.5</b>		10	ОК 1-5 ПК 1.1- 1.5	
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>МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты</b>		275		
<b>Тема 2.1.</b> Общие сведения о воздушных линиях электропередачи.	<b>Содержание материала</b>	2	ОК 1-5 ПК 1.1	
	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 учебного материала</b>	8	ОК 1-9 ПК 1.1	
	Фундаменты монолитные, область их применения.			
	Фундаменты сборные, область их применения.			
	Конструкции и маркировка подножников с прямой и наклонной стойкой.			

	<p>Конструкция и маркировка анкерных плит.</p> <p>Конструкция и маркировка ригелей.</p> <p>Конструкция и маркировка пригрузочных плит.</p> <p>Конструкция и маркировка железобетонных призматических свай.</p> <p>Конструкции специальных фундаментов.</p> <p>Конструкции креплений в грунте свободностоящих железобетонных опор.</p>		
<b>Тема 2.3.</b> Конструкции опор.	<p><b>Содержание материала</b></p> <p>Назначение и классификация опор, маркировка. Унификация опор ВЛ.</p> <p>Конструкция деревянных опор. Достоинства и недостатки деревянных опор.</p> <p>Узлы деревянных опор. Стальные поковки.</p> <p>Конструкции металлических опор. Виды стального проката, применяемого в линейном строительстве. Опоры сварные и болтовые, их достоинства и недостатки.</p> <p>Узлы стальных опор. Достоинства и недостатки стальных опор.</p> <p>Конструкция специальных стальных опор.</p> <p>Виды, конструкция и маркировка железобетонных стоек опор ВЛ.</p> <p>Конструкция железобетонных опор.</p> <p>Арматура железобетонных конструкций ВЛ.</p> <p>Узлы железобетонных опор.</p> <p>Достоинства и недостатки железобетонных опор</p>	<b>10</b>	ОК 1-9 ПК 1.1
<b>Тема 2.4.</b> Конструкции проводов, грозозащитных тросов и их расположение на опорах	<p><b>Содержание материала</b></p> <p>Требования, предъявляемые к проводам ВЛ.</p> <p>Конструкция, маркировка, область применения монометаллических проводов.</p> <p>Конструкция, маркировка, область применения комбинированных проводов.</p> <p>Защита проводов от коррозии.</p> <p>Выбор типов проводов по сечению алюминиевой части, в зависимости от величины нагрузки.</p> <p>Провода, применяемые для больших переходов.</p> <p>Конструкции грозозащитных тросов.</p> <p>Схемы расположения проводов и тросов на опорах, их достоинства и недостатки.</p> <p>Необходимые расстояния между проводами и тросами.</p>	<b>12</b>	ОК 1-9 ПК 1.1
<b>Тема 2.5.</b> Изоляторы и	<b>Содержание материала</b>	<b>8</b>	ОК 1-9

линейная арматура.	Классификация изоляторов по материалу, конструкции.		ПК 1.1
	Классификация изоляторов по способу крепления к опоре.		
	Штыревые изоляторы, их конструкция, маркировка.		
	Выбор и закрепление штыревых изоляторов на опорах.		
	Подвесные изоляторы, их конструкция, маркировка.		
	Изоляторы для районов с загрязненной атмосферой.		
	Характеристики подвесных изоляторов.		
	Полимерные изоляторы, их конструкция и маркировка.		
	Достоинства и недостатки полимерных изоляторов.		
	Линейная арматура, её назначение, конструкция, маркировка.		
	Сцепная и защитная арматура.		
	Зажимы поддерживающие, натяжные.		
	Соединительная арматура.		
	Ремонтная арматура.		
Комплектование изолирующих подвесок.			
Типовые изолирующие подвески, их выбор.			
<b>Тема 2.6.</b> Грозозащитные и заземляющие устройства.	<b>Содержание материала</b>	6	ОК 1-9 ПК 1.1
	Общие сведения о грозозащите. Районирование территории России по числу грозовых часов.		
	Назначение и конструктивное выполнение тросовой грозозащиты, защитные углы.		
	Изолированное и неизолированное крепление грозозащитного троса.		
	Защита ВЛ трубчатыми разрядниками.		
	Защита линий на подходах к подстанциям.		
	Назначение заземления. Удельное сопротивление грунта.		
Типы и конструктивное выполнение заземляющих устройств для различных типов опор.			
<b>Тематика самостоятельной работы Тема 2.1-Тема 2.6</b>		8	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
1. Провода с повышенной пропускной способностью.			
2. Эволюция изоляторов.			
3. Многочастотные гасители вибрации.			
4. Защита изоляции от грозовых перенапряжений.			
<b>МДК. 01.01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты</b>		275	
<b>Тема 3.1.</b> Расчет проводов и тросов	<b>Содержание материала</b>	30	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Виды нагрузок, действующие на провода и грозозащитные тросы.		
	Районирование территории России по величине гололедных и ветровых нагрузок, по		

	толщине стенки гололеда и величине нормативного ветрового давления. Учет высоты расположения проводов.		
	Единичные и удельные нагрузки, определение их величин.		
	Явления вибрации и пляски проводов, средства борьбы с ними		
	Кривая провисания провода, её элементы. Уравнение кривой провисания провода.		
	Определение стрел провеса провода при одинаковой и различной высоте точек подвеса.		
	Эквивалентные пролеты.		
	Опорные реакции в точках подвеса провода.		
	Длина провода в пролете.		
	Уравнение состояния провода, его решение. Анализ уравнения состояния провода.		
	Понятие о критических пролетах.		
	Понятие о критической температуре и её сравнение с максимальной расчетной температурой.		
	Определение критических пролетов и выбор исходного режима при решении уравнения состояния провода		
	Порядок расчета грозозащитного троса на механическую прочность.		
	Механический расчет проводов ВЛ в аварийном режиме.		
	Понятие о редуцированном тяжении, его зависимость от различных факторов		
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	
	«Определение расчетных климатических условий и величины единичных и удельных нагрузок на провод и трос»	6	
	«Вычисление величины критических пролетов и выбор исходного режима»	4	
<b>Тема 3.2. Расстановка опор по продольному профилю трассы</b>	<b>Содержание материала</b>		
	Инженерные изыскания по трассе ВЛ. Условия прохождения ВЛ по различной местности. Условия сближения и пересечения ВЛ с различными сооружениями.		
	Выбор оптимальной трассы прохождения ВЛ и мест ее пересечения с водными преградами, железными и шоссейными дорогами, линиями связи и электропередачи.		
	Продольный профиль трассы ВЛ, его построение, масштабы, учет наличия косооголов.		
	Шаблон для расстановки опор по профилю, его построение и наложение на профиль.	<b>30</b>	
	Порядок выполнения работ по расстановке опор шаблонам.		
	Расчетные пролеты: габаритный, весовой, ветровой. Определение фактических весовых и ветровых пролетов. Приведенный пролет анкерного участка.		
	Проверка опор на вырывание. Мероприятия по предотвращению провеса и их расчет.		
	Монтажные стрелы провеса и их расчет.		
	Порядок расчета переходов.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	
	«Расчет и построение шаблона для расстановки опор по заданному профилю трассы»	8	
			ОК 1-10 ПК 1.1-1.5

	«Определение стрел провеса провода. Анализ полученных величин»	2	
	«Расчет грозозащитного троса»	2	
	«Расчет перехода через автомобильную дорогу»	4	
<b>Тема 3.3.</b> Расчет изоляторов и арматуры	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	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	6	
	Выбор типов изоляторов по результатам расчета. Определение количества изоляторов в гирлянде. Выбор типов поддерживающих и натяжных зажимов. Комплектование гирлянд изоляторов сцепной линейной арматурой. Выбор типовых подвесок по каталогу.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	«Выбор изоляторов и комплектование гирлянд изоляторов»	4	
<b>Тема 3.4.</b> Расчет опор	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-10 ПК 1.1-1.5
	Метод расчета опор ВЛ. Виды предельных состояний и причины их возникновения. Нагрузки нормативные и расчетные. Понятие о расчетных сопротивлениях.		
	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.		
	Метод определения усилий в элементах стальных опор. Влияние продольного изгиба при расчете сжатых стержней. Учет коэффициентов условий работы. Учет соотношения жесткостей элементов опор.	38	
	Порядок расчета сжатого стального стержня из равнополочного уголка.		
	Порядок расчета болтовых соединений.		
	Определение усилий в элементах железобетонных опор. Расчет железобетонных элементов кольцевого сечения по прочности на изгиб, внецентренное сжатие и кручение.		
	Основы расчета железобетонных элементов по трещиностойкости.		
	Порядок расчета одностоечной свободностоящей железобетонной опоры с учетом прогибов.		
	Величины расчётных сопротивлений древесины. Основы расчета деревянных опор.		
	<b>Практические занятия</b>	14	
	«Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору»	6	
	«Расчет и подбор по сортаменту сечения равнополочного стального поясного уголка Расчет болтового соединения»	2	
	«Определение изгибающего момента в стойке железобетонной опоры с учетом её прогибов и выбор типа стойки из числа унифицированных»	6	

<b>Тема 3.5</b> Расчет фундаментов	<b>Содержание материала</b>	<b>13</b>	ОК 1-10 ПК 1.1-1.5
	Виды грунтов и физико-механические свойства грунтов.		
	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.		
	Определение несущей способности железобетонных призматических свай на действие осевых и горизонтальных нагрузок. Расчет закрепления анкерных плит.		
	Порядок расчета закрепления в грунте железобетонных свободностоящих опор.		
	Вычисление несущей способности подножника.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	«Определение расчетных параметров грунта Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности»	6	
<b>Тематика самостоятельной работы Тема 3.1-Тема 3.5</b>		<b>4</b>	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
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.		<b>20</b>	
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b>		<b>20</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.			

<p>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.</p>			
<p><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.</p>		4	
<p><b>МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи</b></p>		283	
<p><b>Тема 4.1.</b> Общие сведения о механизации строительства линий электропередачи</p>	<p><b>Содержание материала</b>  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.</p>	2	<p>ОК 1-9  ПК 1.1</p>
<p><b>Тема 4.2.</b> Транспортные, транспортирующие, погрузо-разгрузочные и грузоподъемные машины и устройства</p>	<p><b>Содержание материала</b>  Грузовые автомобили, тракторы, пневмоколесные тягачи. Специализированные транспортные средства, область их применения.  Виды конвейеров, принцип работы, область применения.  Виды погрузчиков, принцип работы, область применения.  Назначение, классификация грузоподъемных машин и устройств. Домкраты, тяги, лебедки: устройство, принцип действия, область применения.  Строительные самоходные краны, принцип действия, область применения.  Строительные вышки, подъемники, установщики опор. Такелажное оборудование. Государственный и ведомственный технический надзор за грузоподъемными машинами и механизмами.  Порядок выбора транспортных средств для погрузо-разгрузочных, транспортировочных работ.</p>	8	<p>ОК 1-9  ПК 1.1-1.2</p>
<p><b>Тема 4.3.</b> Машины и механизмы для подготовительных и строительно-монтажных работ</p>	<p><b>Содержание материала</b>  Классификация, принцип действия, область применения машин для подготовительных работ. Кусторезы, корчеватели, машины валочно-трамбовочные, трелевочные.  Экспаваторы, назначение, принцип действия, область применения. Бульдозеры, скреперы, автогрейдеры: назначение, принцип действия, область применения.  Бурильные машины, агрегаты для бурения, навесное оборудование: назначение, классификация и устройство.</p>	8	<p>ОК 1-5  ПК 1.1-1.2</p>



	Машины для разработки мерзлого грунта. Машины и механизмы для уплотнения грунтов.		
	Машины и оборудование для свайных работ: назначение, классификация и устройство.		
	Машины и оборудование для приготовления бетона и растворов, производства железобетона.		
	Машины и оборудование для транспортирования бетона и растворов, производства железобетона.		
<b>Тема 4.4.</b> Специальные средства механизации, применяемые при монтаже линий электропередачи	<b>Содержание материала</b>	8	ОК 1-5 ПК 1.1-1.2
	Машины для транспортировки и раскатки барабанов.		
	Установка для погружения специальных фундаментов.		
	Машины для погружения в грунт электродов заземления.		
	Приспособления для механизированной сборки опор.		
	Приспособления для соединения проводов и тросов.		
	Оборудование для монтажа проводов.		
<b>Тема 4.5.</b> Средства малой механизации	<b>Содержание материала</b>	2	ОК 1-5 ПК 1.1-1.2
	Электрические, пневматические ручные машины.		
	Компрессорные станции и компрессоры.		
<b>Тематика самостоятельной работы Темы 4.1-Темы 4.5</b>		6	
1. Современные средства малой механизации, применяемые при сооружении работ.			
2. Современная специальная техника для электросетевого строительства.			
<b>МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи</b>		283	
<b>Тема 5.1.</b> Планы, карты, профили	<b>Содержание материала</b>	6	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	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.		
	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.		
	Рельеф местности. Основные формы рельефа. Изображение рельефа горизонталями на картах и планах. Высота сечения рельефа. Измерение углов наклона по графику заложений.		
<b>Тема 5.2</b> Ориентирование линий	<b>Содержание материала</b>	2	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Понятие об ориентировании линий. Истинный магнитный азимуты, 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		
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	ОК 1-9
		2	ПК 1.1-1.5
<b>Тема 5.3</b> Системы координат	<b>Содержание материала</b>	<b>4</b>	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Основные понятия о координатах точек земной поверхности. Географические, полярные и прямоугольные координаты. Системы плоских прямоугольных координат		
	Приращения координат. Способы вычисления приращения координат. Прямая и обратная геодезические задачи		
<b>Тема 5.4.</b> Погрешности измерений. Элементы техники вычисления	<b>Содержание материала</b>	<b>2</b>	ОК 1-9 ПК 1.1
	Классификация погрешностей измерений. Их свойства. Характеристика точности измерений. Понятие о правилах и технических средствах вычислений		
<b>Тема 5.5</b> Измерение длин линий	<b>Содержание материала</b>	<b>2</b>	ОК 1-9 ПК 1.1
	Геодезические центры и знаки закрепления точек на местности. Постоянные и временные геодезические знаки. Линейные мерные приборы. Понятие об измерении линий на местности		
	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.		
<b>Тема 5.6</b> Угловые измерения	<b>Содержание материала</b>	<b>14</b>	ОК 1-10 ПК 1.1-1.5
	Теодолиты. Их назначение, классификация, устройство. Марки, типы. Основные правила обращения с теодолитом.		
	Отчетные приспособления: штриховые и шкаловые микроскопы. Зрительная труба, ее устройство и оптические свойства. Уровни и компенсаторы. Нитяной дальномер		
	Исследования, поверки и юстировка теодолита		
	Порядок измерения горизонтальных углов. Измерение горизонтального угла способом приемов.		
	Основные погрешности, возникающие при измерении углов, точность измеренного угла.		
	Журнал измерения горизонтальных углов.		
	Измерение вертикальных углов. Вертикальный круг и его поверки. Место нуля (МО), его определение и приведение к нулю		
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
«Измерение на планах и картах расстояния при помощи линейного и поперечного масштабов. Определение высот точек»	2		

	«Вычисление дирекционных углов и румбов линий по заданным азимутам с построением схем»	2	
	«Определение на планах и картах прямоугольных координат точек, дирекционных углов и румбов направлений»	2	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	«Работа теодолитом. Отсчитывание по микроскопу»	2	
	«Выполнение основных поверок теодолита»	2	
	«Измерение горизонтальных углов»	2	
	«Измерение вертикальных углов. Определение места нуля и приведение к нулю»	2	
<b>Тема 5.7. Теодолитные работы</b>	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	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.	<b>6</b>	
	Камеральная обработка полевых измерений теодолитного хода. Вычисление прямоугольных координат. Нанесение на план точек хода и ситуации		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	«Обработка результатов полевых измерений теодолитного хода. Вычисление координат точек хода, нанесение на план точек хода и ситуации»	8	
<b>Тема 5.8. Нивелирные работы</b>	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Понятие о нивелировании. Сети высотного обоснования. Нивелирные знаки. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования		
	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		
	Сущность и назначение инженерно-технического нивелирования. Разбивка и закрепление нивелирных трасс на местности. Разбивка пикетажа. Ведение пикетажного журнала. Нивелирование трассы.	<b>16</b>	
	Источники погрешностей измеренных превышений. Нивелирование с изменением высоты прибора на станции и при помощи двусторонних реек. Нивелирование связующих, промежуточных и икс точек		
	Журнал технического нивелирования. Обработка результатов нивелирования. Точность технического нивелирования		
	Составление продольного профиля нивелирования для проектирования и строительства ВЛ.		

	<b>Практические занятия и лабораторных работ</b>	<b>10</b>	
	«Обработка журнала технического нивелирования. Вычисление отметок точек нивелирного хода. Составление продольного профиля трассы с условной расстановкой опор»	<b>4</b>	
	«Работа нивелиром. Отсчитывание по рейкам. Вычисление превышений и отметок»	2	
	«Определение расстояния нитяным дальномером»	2	
	«Выполнение основных поверок нивелира и нивелирных реек»	2	
<b>Тема 5.9.</b> Изыскание трассы воздушных линий электропередачи	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1
	Технические условия проложения трасс ВЛ. Общие сведения об инженерных изысканиях. Соблюдение законодательных актов по охране природы при изысканиях и проектировании трасс линий электропередачи.		
	Изыскания ВЛ на стадии рабочего проекта (РП): сбор материалов, камеральное трассирование, полевое обследование вариантов трассы, согласование, отчетная документация.	<b>4</b>	
	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		
<b>Тема 5.10.</b> Понятие о разбивках и разбивочных работах	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Сущность разбивочных работ. Геодезическое обоснование для перенесения проекта в натуру. Проектная документация: генпланы, профили, разбивочные чертежи.		
	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.	<b>6</b>	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	«Разбивка на местности проектных углов теодолитом. Разбивка на местности отрезков заданной проектной длины. Вынос на местность проектной отметки»	4	
<b>Тема 5.11.</b> Разбивочные работы при сооружении воздушных линий электропередачи	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	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.		
	Контрольные угловые и линейные измерения, допускаемые отклонения от проектных размеров.	<b>16</b>	
	Разбивка граней котлованов под монолитные фундаменты для промежуточных и анкерных опор (на одиночных и нескольких фундаментах).		

	Разбивка центров свайных фундаментов и осей для установки железобетонных подножников. Контроль разбивки фундаментов под опоры, допускаемые отклонения.		
	Геодезический контроль при выемке грунта из котлована. Проверка глубины котлована до проектной отметки при помощи нивелира и реек.		
	Геодезический контроль при монтаже фундаментов и опор. Определение геометрических центров подножников. Контроль расстояния между центрами подножников по сторонам и по диагоналям.		
	Нивелирование фундаментов. Определение отклонения опоры от вертикали в двух плоскостях. Понятие об определении габарита провода ВЛ с помощью теодолита.		
	Техника безопасности при выполнении геодезических работ.		
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	«Разбивка контура котлована под промежуточную опору ВЛ с помощью теодолита»	2	
	«Определение габарита провода теодолитом»	2	
<b>Тематика самостоятельной работы Темы 5.1-Темы 5.11</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условные знаки для планов.</li> <li>2. Горизонтальные положения линий.</li> <li>3. Промежуточные точки по трассе нивелирования.</li> <li>4. Нивелирование опор существующей ВЛ при пересечении с проектируемой трассой.</li> <li>5. Современные теодолиты и их устройство.</li> <li>6. Измерение расстояний с помощью электронных приборов.</li> <li>7. Нивелир в современном мире.</li> <li>8. Геодезические работы с помощью GPS навигатора.</li> <li>9. Нанесение ситуации и рельефа с помощью компьютерных программ.</li> <li>10. Современные геодезические приборы и принадлежности.</li> </ol>		8	
<b>МДК.01.02 Технология монтажа линий электропередачи</b>		<b>283</b>	
<b>Тема 6.1.</b> Сооружение фундаментов под опоры воздушных линий электропередачи	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Подготовительные работы. Виды земляных работ при сооружении ВЛ.		
	Методы разработки грунтов. Разработка грунта экскаваторами. Производство работ бульдозерами, скреперами, грейдерами и буровыми машинами.		
	Рекультивация земель. Методика определения объемов земляных работ		
	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.	20	
	Основные мероприятия по технике безопасности и охрана труда при производстве земляных работ. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки фундаментов опор. Подготовка котлованов.		
	Установка сборных железобетонных фундаментов, анкерных плит. Допуски при устройстве сборных фундаментов.		

	Устройство свайных фундаментов. Допуски при устройстве свайных фундаментов.		
	Сооружение монолитных железобетонных фундаментов. Выбор и монтаж заземляющих устройств опор ВЛ.		
	Методика определения технико-экономических показателей при устройстве фундаментов.		
	Техническая исполнительная документация, акты на скрытые работы. Правила техники безопасности при устройстве фундаментов.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	«Расчет объемов земляных работ с определением технико-экономических показателей»	4	
	«Описание порядка работ по устройству фундаментов в соответствии с технологической картой»	4	
<b>Тема 6.2.</b> Сборка опор воздушных линий электропередачи	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Нормы и допуски, технические условия на приемку и отбраковку железобетонных опор. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки железобетонных опор. Схемы выкладки опор перед сборкой.		
	Сборка одноствоечных и порталных опор на пикетах. Укрупнительная сборка железобетонных опор на полигоне. Гидроизоляция стволов опор. Допуски на сборку железобетонных опор.		
	Методика определения технико-экономических показателей при сборке железобетонных опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке железобетонных опор.		
	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.	<b>20</b>	
	Укрупнительная сборка опор на полигонах. Сборка опор из сварных секций. Допуски на сборку металлических опор.		
	Методика определения технико-экономических показателей при сборке металлических опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке металлических опор.		
	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.		
	Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке деревянных опор.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	«Описание порядка работ по сборке опоры в соответствии с технологической картой»	4	
	«Расчет технико-экономических показателей на сборку опор»	4	

<b>Тема 6.3.</b> Установка опор воздушных линий электропередачи	<b>Содержание материала</b>	20	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Приемка фундаментов анкерного пролета и собранных опор перед их установкой. Подготовительные работы перед установкой опор ВЛ.		
	Способы установки опор различных типов: краном, краном и трактором, с помощью монтажной стрелы, вертолетом и др.		
	Достоинства, недостатки и область применения способов установки опор. Методика определения усилий в такелаже и фундаментах при установке опор.		
	Усиление опор и фундаментов перед установкой. Определение тяжения в оттяжках.		
	Особенности установки и закрепления железобетонных, металлических и деревянных опор.		
	Установка опор в стесненных условиях и на переходах. Особенности установки опор при помощи вертолетов. Допуски на установку металлических опор.		
	Методика определения технико-экономических показателей при установке опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при установке опор.		
	<b>Практические занятия</b>	14	
	«Описание порядка работ на установку железобетонной (деревянной) свободностоящей одностоечной опоры краном-установщиком в соответствии с технологической картой»	8	
«Описание порядка работ на установку унифицированной металлической опоры в соответствии с технологической картой»	6		
<b>Тема 6.4.</b> Монтаж проводов и грозозащитных тросов	<b>Содержание материала</b>	29	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	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.		
	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.		
	Методика определения технико-экономических показателей на раскатку проводов и тросов. Правила техники безопасности при раскатке проводов и тросов.		
	Способы соединения проводов и тросов: скручивание, опрессование, термитная сварка; достоинства, недостатки, область применения каждого способа. Соединение проводов напряжением до 35 кВ.		
	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.		
	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.		
	Натягивание и визирование стрел провеса проводов и тросов. Способы визирования. Закрепление проводов и тросов на второй анкерной опоре после визирования (анкеровка).		
	Перекладка проводов и тросов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы. Установка гасителей вибрации и дистанционных расporок.		
	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.		
	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.		
	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.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	
	«Описание порядка работ на раскатку проводов в соответствии с технологической картой»	6	
	«Описание порядка работ на соединение проводов в соответствии с технологической картой»	4	
	«Описание порядка работ на монтаж петель шлейфа на анкерных опорах в соответствии с технологической картой»	4	
	«Описание порядка работ на перекадку проводов (тросов) из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы в соответствии с технологической картой»	4	
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Тема 6.1-Тема 6.4</b>			
1.	Современные технологии в сфере электролинейного строительства при использовании новых. конструкций, материалов и элементов линий электропередач.	<b>6</b>	
2.	Новые требования, предъявляемые при сооружении линий электропередач.		
<b>МДК.01.03 Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи</b>		<b>144</b>	
<b>Тема 7.1.</b> Строительно-монтажные предприятия и проектные организации.	<b>Содержание материала</b>		ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Структура электросетевого строительства. Сетевой строительно-монтажный трест, его организационная структура. Механизированная колонна, ее организационная структура.	<b>4</b>	



	организации. Монтажный и прорабский участки, их структура. Организация бригад и звеньев. Автотранспортное управление. Специализированные проектные		
<b>Тема 7.2.</b> Организация подготовительных работ и вспомогательные сооружения	<b>Содержание материала</b>	<b>10</b>	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Виды подготовительных работ. Изучение рабочего проекта. Принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ. Разделы проекта производства работ.		
	Приемка производственного пикетажа. Вырубка просеки, разрешение на вырубку. Определение ширины и площади вырубки леса.		
	Подготовка монтажной полосы и проезда по просеке. Технические мероприятия перед монтажом проводов и тросов при пересечении инженерных сооружений.		
	Переустройство и снос пересекаемых сооружений. Сооружение временных дорог и переправ через реки.		
	Организация прирельсовых баз и полигонов для сборки опор. Временные здания и сооружения. Мобильные здания.		
<b>Тема 7.3.</b> Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи	<b>Содержание материала</b>	<b>46</b>	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Методика определения срока строительства ВЛ.		
	Порядок выбора конструкций, оборудования и материалов для монтажа ВЛ. Методика определения материальных ресурсов для строительства ВЛ.		
	Составление заявок для обеспечения строительства конструкциями, материалами, изделиями, оборудованием, механизмами и рабочей силой.		
	Методы сооружения ВЛ, их характеристика. Организация транспортных работ для вывозки массовых грузов на трассу ВЛ.		
	Методика определения объемов, трудозатрат и состава бригад по основным видам работ при монтаже ВЛ.		
	Организация работы прорабских участков, бригад и звеньев, обеспечение их механизмами, инструментами и приспособлениями. Организация складского хозяйства.		
	Приемка и хранение оборудования и материалов. Методы и средства контроля качества монтажных работ. Рекламация		
	<b>Практические занятия</b>	<b>32</b>	
	«Определение срока строительства воздушной линии электропередачи»	4	
	«Определение материальных ресурсов на сооружение воздушной линии электропередачи»	6	
	«Выбор методов производства работ при сооружении ВЛ»	8	
	«Расчет потребности в автотранспорте при сооружении ВЛ. Выбор машин и механизмов для производства работ»	4	
«Определение трудозатрат, количества и состава бригад по основным видам работ по	6		

	сооружению воздушной линии электропередачи»		
	«Составление карты технологического контроля на производимые работы при сооружении воздушной линии электропередачи»	4	
<b>Тема 7.4.</b> Планирование производства работ	<b>Содержание материала</b>	<b>14</b>	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	Графики производства работ по строительству ВЛ, принципы построения.		
	Графики движения рабочей силы, механизмов и поставок строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования; принцип построения.		
	Анализ графиков.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	«Расчет и составление календарного графика производства работ по сооружению воздушной линии электропередачи»	8	
<b>Тема 7.5.</b> Охрана окружающей среды при сооружении воздушных линий электропередачи и защита линий от воздействия окружающей среды.	<b>Содержание материала</b>	<b>2</b>	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	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.		
<b>Тема 7.6.</b> Сдача линий электропередачи в эксплуатацию	<b>Содержание материала</b>	<b>8</b>	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
	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. Проведение приемо-сдаточных испытаний оборудования. Проведение испытаний с определением работоспособности линий электропередачи. 3. Включение ВЛ под нагрузку, мероприятия по технике безопасности.		
<b>Тематика самостоятельной работы Темы 7.1-Тема7.6</b> 1. Современные технологии проектирования линий электропередачи 2. Новые методы сооружения линий электропередачи		<b>10</b>	
<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> Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи различных напряжений и протяженности.		<b>20</b>	
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</b> 1. Выдача заданий на курсовой проект. 2. Составление и описание трассы ВЛ. Определение расчетно-климатических условий. 3. Выбор конструкций ВЛ.		<b>20</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <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 и графической части проекта.</li> <li>15. Проверка оформления пояснительной записки и графической части проекта.</li> </ol>		
<p><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.</p>	2	
<p><b>Учебная практика раздела №6</b>  <b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение деталей штангенциркулем и линейкой</li> <li>2. Разметка осевых линий. Кернение. Разметка по шаблонам и чертежам.</li> <li>3. Рубка и резка металла.</li> <li>4. Правка и гибка металла.</li> <li>5. Опилливание и распиливание металла.</li> <li>6. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий</li> <li>7. Нарезание резьбы.</li> <li>8. Клепка.</li> <li>9. Термическая обработка инструмента и деталей.</li> <li>10. Работа на токарных, заточных, строгальных и фрезерных станках.</li> <li>11. Комплексные слесарно-механические работы.</li> <li>12. Геодезические работы по трассе.</li> <li>13. Нивелирование трассы ВЛ.</li> <li>14. Съёмка пересечений трассы с существующей ВЛ.</li> <li>15. Такелажные работы: вязка узлов, изготовление петель, работа с грузоподъемным оборудованием, механизмами и приспособлениями, строповка грузов.</li> <li>16. Сварочные работы: подготовка металла к сварке, работа со сварочным оборудованием, наплавка и сварка швов, резка металла.</li> <li>17. Электролинейные работы: сборка элементов металлических опор, комплектование и сборка гирлянд изоляторов,</li> </ol>	216	ОК 1-10 ПК 1.1-1.5

соединение проводов, монтаж проводов в зажимах, термитная сварка проводов.		
<b>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</b>		
<b>Виды работ</b>		
1. Ознакомление с документацией	<b>216</b>	
2. Выполнение подготовительных работ перед сооружением ВЛ		
3. Выполнение строительного-монтажных работ		
4. Соблюдение техники безопасности при выполнении строительного-монтажных работ		
5. Проведение контроля качества выполненных работ		
6. Участие в сдаче ВЛ в эксплуатацию		
<b>Всего</b>	<b>1220</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 следующим оборудованием:

- 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 следующим оборудованием

**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:**

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.

#### 1.2.1. Печатные издания

N	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.в библиотеке
1	-	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	(в ред. От 19.02.2016)– СПб.: ДЕАН, 2017- 176 с.	100 % online
2	-	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.	100 % online
3	Бедов А.И.	Инженерные сооружения башенного типа, технологические эстакады и опоры линий электропередачи: учебное пособие	МГСУ, 2017.- 328 с.	100 % online

4	Волков Д.П., Крикун В.Я.	Строительные машины и средства малой механизации [Текст]: учебник	9-е изд, стер. – М.:Академия, 2014	100 % online
5	Гвоздев Д.Б., Тульский В.Н., Насыров Р.Р. (и др.)	Эксплуатация линий электропередачи напряжение 110 кВ и выше: учебно-методическое пособие	М. : ЦПУ Радуга, 2017.	100 % online
6	Грунтович Н.В.	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие	М. : ИНФРА- М, 2013.	100 % online
7	Е. А. Ерохин.	Монтаж и капитальный ремонт контактной сети и воздушных линий [Текст] : учеб. для проф. подготовки работников ж.-д. трансп.	М. : ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2007. - 220 с.	100 % online

#### 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.
	Выполнение 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 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	Установление адекватных профессиональных	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на

взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	взаимоотношений с участниками образовательного процесса.	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 Российской Федерации 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 ценностей.	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.
	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 использования ресурсосберегающих технологий в профессиональной	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда.

	деятельности.	
	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.

	<p>Правильно писать простые связные сообщения на профессиональные темы на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p>
--	---	---

5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ  
ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Дата внесения изменений	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения