

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
Специальность 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

2025 г.

РАССМОТРЕНА
на заседании МЦК УГС 13.00.00
Электро- и теплотехника
Протокол № 10
от «02» июня 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ «ВЭК»
№ 157-ОД от «02» июня 2025 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 66 от 05 февраля 2018 г. (зарегистрировано в Минюсте России 26 февраля 2018 г. рег.номер 50133).

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский энергетический колледж»

Разработчики:

Флядунг Наталья Александровна, преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

Фомичев Алексей Николаевич, преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

Савельева Валентина Петровна, преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	36

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «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	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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	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.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

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

	<p>при производстве монтажных работ;</p> <p>16. контролировать качество выполняемых работ;</p>
знать:	<p>1. строительно-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов;</p> <p>2. классификацию и погрешности измерений, их свойства;</p> <p>3. принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов;</p> <p>4. геодезическое обеспечение строительства линий электропередачи;</p> <p>5. правила составления чертежей и монтажных схем;</p> <p>6. конструкции составных частей линий электропередачи и методы их расчета;</p> <p>7. технологические процессы сооружения воздушных линий, монтажа проводов и молниезащитных тросов;</p> <p>8. технологию проведения термических сварочных работ проводов;</p> <p>9. методику расчета средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу;</p> <p>10. технологию производства строительно-монтажных работ при сооружении воздушных линий электропередачи;</p> <p>11. методы и средства контроля качества монтажных работ;</p> <p>12. принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ;</p> <p>13. правила техники безопасности при производстве монтажных работ;</p>

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **1340 час.** из них:

- на освоение МДК. 01.01- 370 час., в т.ч. 13 час.- самостоятельной работы
 - 2 час.- консультация
 - 6 час. – экзамен по МДК.01.01;
- МДК. 01.02- 291 час., в т.ч. 12 час.- самостоятельной работы
 - 4 час.- консультация
 - 6 час. – экзамен по МДК.01.02;
- МДК. 01.03- 133 час., в т.ч. 2 час.- самостоятельной работы
 - 2 час. - консультация
- на практики, в том числе учебную- 360 час.
- производственную- 180 час.
- экзамен по профессиональному модулю- 6 час.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация/консультации	
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Раздел 1. Применение строительных материалов для сооружения линий электропередачи	44	41	8	-	-	-	5	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Раздел 2. Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи	190	114	0	-	72	-	4	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Раздел 3. Выполнение типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи	198	194	46	40	-	-	4	-	
Консультация перед экзаменом по МДК.01.01		2							2	
Промежуточная аттестация- экзамен по МДК.01.01		6							6	
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Раздел 4. Использование строительных машин и механизмов в линейном строительстве	44	42	0	0	-	-	2	-	
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Раздел 5. Организация геодезических работ при	229	115	42	-	108	-	6	-	

	сооружении линий электропередачи								
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Раздел 6. Сооружение воздушных линий электропередачи	296	112	46	-	180	-	4	-
Консультация перед экзаменом по МДК.01.02		4							4
Промежуточная аттестация- экзамен по МДК.01.02		6							6
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Раздел 7. Организация строительно-монтажных работ при сооружении линий электропередачи	123	121	40	40	-	-	2	-
Консультация по МДК.01.03		2							2
ПК 1.1-1.5 ОК 01-ОК 09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180					180	-	-
Промежуточная аттестация- экзамен по профессиональному модулю		6							6
Всего:		1340	739	186	80	360	180	27	18/8

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	
1	2	3	
Раздел ПМ 1. Применение строительных материалов для сооружения линий электропередачи		44	
МДК. 01. 01. Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты		368	
Тема 1.1. Основные свойства строительных материалов.	Содержание		
	1	Классификация свойств строительных материалов.	2
	2	Физические и механические свойства строительных материалов.	2
	Практические занятия		
3	Практическое занятие №1. Определение средней плотности и пористости бетона.	2	
Тема 1.2. Природные строительные материалы.	Содержание		
	4	Сведения об основных породообразующих минералах. Виды горных пород.	2
	5	Материалы из природного камня применяемые при строительстве воздушных линий электропередачи (ВЛ). Технические требования, применяемые к природным каменным материалам.	2
	6	Лесные материалы, их достоинства, недостатки Строение древесины, её строительные свойства, пороки и болезни.	2
	7	Древесина, используемая для изготовления деревянных опор.	2
	8	Защита древесины от гниения и возгорания.	2
	Практические занятия		
	9	Практическое занятие №2. Определение разновидностей пороков древесины.	2
	Тема 1.3. Металлические материалы.	Содержание	
10		Общие сведения о металлах и сплавах. Металлы, их классификация. Черные металлы, их виды, свойства, сортамент стального проката, применение в линейном строительстве.	2
11		Виды и марки стали для опор ВЛ. Сталь для армирования железобетонных конструкций.	2
12		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.	2
Тема 1.4. Бетоны и железобетоны.	Содержание		
	13	Бетоны, их классификация. Материалы для тяжелого бетона и технические требования,	2

		предъявляемые к ним.	
	14	Легкие бетоны, материалы для их изготовления. Свойства и применение легких бетонов.	2
	15	Основные свойства бетона, бетонной смеси. Портландцемент и его разновидности.	2
	16	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.	2
	Практические занятия		
	17	Практическое занятие №3. Выполнение расчета состава бетонной смеси заданной марки	2
	18	Практическое занятие №4. Выполнение расчета состава раствора заданной марки.	2
Тема 1.5. Изоляционные материалы.	Содержание		
	29	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
	20	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	2
	21	Итоговое занятие по разделу- коррекция знаний, анализ результатов	1
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №1.			3
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к защите.			
Раздел ПМ 2. Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи			118
МДК. 01. 01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты			368
Тема 2.1. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи.	Содержание		
	1	Общая характеристика воздушных линий электропередачи (ВЛ) и ее основных элементов. Основные направления проектирования и строительства линий электропередачи.	2
Тема 2.2. Конструкции фундаментов.	Содержание		
	2	Фундаменты монолитные, область их применения.	2
	3	Фундаменты сборные, область их применения.	2
	4	Конструкции и маркировка подожников с прямой и наклонной стойкой.	2

	5	Конструкция и маркировка анкерных плит.	2
	6	Конструкция и маркировка ригелей.	2
	7	Конструкция и маркировка пригрузочных плит.	2
	8	Конструкция и маркировка железобетонных призматических свай.	2
	9, 10, 11	Конструкции специальных фундаментов.	6
	12	Конструкции креплений в грунте свободстоящих железобетонных опор.	2
Тема 2.3. Конструкции опор.	Содержание		
	13	Назначение и классификация опор, маркировка. Унификация опор ВЛ.	2
	14	Конструкция деревянных опор. Достоинства и недостатки деревянных опор.	2
	15	Узлы деревянных опор. Стальные поковки.	2
	16	Конструкции металлических опор. Виды стального проката, применяемого в линейном строительстве. Опоры сварные и болтовые, их достоинства и недостатки.	2
	17	Узлы стальных опор. Достоинства и недостатки стальных опор.	2
	18	Конструкция специальных стальных опор.	2
	19	Виды, конструкция и маркировка железобетонных стоек опор ВЛ..	2
	20	Арматура железобетонных конструкций ВЛ.	2
	21	Конструкция железобетонных опор.	2
	22	Конструкция железобетонных опор.	2
	23	Узлы железобетонных опор. Достоинства и недостатки железобетонных опор	2
Тема 2.4. Конструкции проводов, грозозащитных тросов и их расположение на опорах	Содержание		
	24	Требования, предъявляемые к проводам ВЛ.	2
	25	Конструкция, маркировка, область применения монометаллических проводов.	2
	26	Конструкция, маркировка, область применения комбинированных проводов.	2
	27	Защита проводов от коррозии.	2
	28, 29	Выбор типов проводов по сечению алюминиевой части, в зависимости от величины нагрузки.	4
	30	Провода, применяемые для больших переходов.	2
	31	Конструкции грозозащитных тросов.	2
	32	Схемы расположения проводов и тросов на опорах, их достоинства и недостатки.	2
	33	Необходимые расстояния между проводами и тросами.	2

Тема 2.5. Изоляторы и линейная арматура.	Содержание		
	34	Классификация изоляторов по материалу, конструкции.	2
	35	Классификация изоляторов по способу крепления к опоре.	2
	36	Штыревые изоляторы, их конструкция, маркировка.	2
	37	Выбор и закрепление штыревых изоляторов на опорах.	2
	38	Подвесные изоляторы, их конструкция, маркировка.	2
	39	Изоляторы для районов с загрязненной атмосферой.	2
	40	Характеристики подвесных изоляторов.	2
	41	Полимерные изоляторы, их конструкция и маркировка.	2
	42	Достоинства и недостатки полимерных изоляторов.	2
	43	Линейная арматура, её назначение, конструкция, маркировка.	2
	44	Сцепная и защитная арматура.	2
	45	Зажимы поддерживающие, натяжные.	2
	46	Соединительная арматура.	2
	47	Ремонтная арматура.	2
48	Комплектование изолирующих подвесок.	2	
49	Типовые изолирующие подвески, их выбор.	2	
Тема 2.6. Грозозащитные и заземляющие устройства.	Содержание		
	50	Общие сведения о грозозащите. Районирование территории России по числу грозовых часов.	2
	51	Назначение и конструктивное выполнение тросовой грозозащиты, защитные углы.	2
	52	Изолированное и неизолированное крепление грозозащитного троса.	2
	53	Защита ВЛ трубчатыми разрядниками.	2
	54	Защита линий на подходах к подстанциям.	2
	55	Назначение заземления. Удельное сопротивление грунта.	2
	56	Типы и конструктивное выполнение заземляющих устройств для различных типов опор.	2
57	Итоговое занятие- коррекция знаний, анализ результатов	2	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №2.			4
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно- практических работ, отчетов и подготовка к защите.			
Учебная практика раздела №2			72
Виды работ			
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. Опилывание 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 работы.			
Раздел ПМ 3. Выполнение типовых расчетов конструктивных элементов линий электропередачи		198	
МДК. 01. 01 Конструкции линий электропередачи и типовые расчеты		368	
Тема 3.1. Расчет проводов и тросов	Содержание		
	1	Виды нагрузок, действующие на провода и грозозащитные тросы.	2
	2,3	Районирование территории России по величине гололедных и ветровых нагрузок, по толщине стенки гололеда и величине нормативного ветрового давления. Учет высоты расположения проводов.	4
	4,5, 6	Единичные и удельные нагрузки, определение их величин.	6
	Практические занятия		
	7,8, 9	Практическое занятие №1. Определение расчетных климатических условий и величины единичных и удельных нагрузок на провод и трос	6
	Содержание		
	10, 11	Явления вибрации и пляски проводов, средства борьбы с ними	4
	12	Кривая провисания провода, её элементы. Уравнение кривой провисания провода.	2
	13	Определение стрел провеса провода при одинаковой и различной высоте точек подвеса.	2
	14	Эквивалентные пролеты.	2
	15	Опорные реакции в точках подвеса провода.	2
	16	Длина провода в пролете.	2
	17	Уравнение состояния провода, его решение. Анализ уравнения состояния провода.	2
	18	Понятие о критических пролетах.	2
	19	Понятие о критической температуре и её сравнение с максимальной расчетной температурой.	2

	20	Определение критических пролетов и выбор исходного режима при решении уравнения состояния провода	2
	Практические занятия		
	21	Практическое занятие №2. Вычисление величины критических пролетов и выбор исходного режима.	2
	22	Практическое занятие №3. Определение механического напряжения в проводе для второго и седьмого расчетных режимов.	2
	Содержание		
	23	Порядок расчета грозозащитного троса на механическую прочность.	2
	24, 25	Механический расчет проводов ВЛ в аварийном режиме.	4
	26	Понятие о редуцированном тяжении, его зависимость от различных факторов	2
Тема 3.2. Расстановка опор по продольному профилю трассы	Содержание		
	27	Инженерные изыскания по трассе ВЛ. Условия прохождения ВЛ по различной местности. Условия сближения и пересечения ВЛ с различными сооружениями.	2
	28	Выбор оптимальной трассы прохождения ВЛ и мест ее пересечения с водными преградами, железными и шоссейными дорогами, линиями связи и электропередачи.	2
	29	Продольный профиль трассы ВЛ, его построение, масштабы, учет наличия косоогоров.	2
	30, 31	Шаблон для расстановки опор по профилю, его построение и наложение на профиль.	4
	32	Порядок выполнения работ по расстановке опор шаблонам.	2
	33	Расчетные пролеты: габаритный, весовой, ветровой. Определение фактических весовых и ветровых пролетов. Приведенный пролет анкерного участка.	2
	Практические занятия		
	34, 35, 36	Практическое занятие №4. Расчет и построение шаблона для расстановки опор по заданному профилю трассы.	6
	Содержание		
	37	Проверка опор на вырывание. Мероприятия по предотвращению провеса и их расчет.	2
	38	Монтажные стрелы провеса и их расчет.	2
	Практические занятия		
	39	Практическое занятие №5. Определение стрел провеса провода. Анализ полученных величин.	2
	40	Практическое занятие №6. Расчет грозозащитного троса	2
	Содержание		

	41	Порядок расчета переходов.	2
	Практические занятия		
	42, 43	Практическое занятие №7. Расчет перехода через автомобильную дорогу.	4
Тема 3.3. Расчет изоляторов и арматуры	Содержание		
	44	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	2
	45, 46	Выбор типов изоляторов по результатам расчета. Определение количества изоляторов в гирлянде. Выбор типов поддерживающих и натяжных зажимов. Комплектование гирлянд изоляторов цепной линейной арматурой. Выбор типовых подвесок по каталогу.	4
	Практические занятия		
	47, 48	Практическое занятие №8. Выбор изоляторов и комплектование гирлянд изоляторов.	4
Тема 3.4. Расчет опор	Содержание		
	49	Метод расчета опор ВЛ. Виды предельных состояний и причины их возникновения. Нагрузки нормативные и расчетные. Понятие о расчетных сопротивлениях.	2
	50, 51	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.	4
	Практические занятия		
	52, 53, 54	Практическое занятие №9. Составление расчетных схем в нормальном и аварийном режимах и определение нормативных и расчетных нагрузок на опору.	6
	Содержание		
	55	Метод определения усилий в элементах стальных опор. Влияние продольного изгиба при расчете сжатых стержней. Учет коэффициентов условий работы. Учет соотношения жесткостей элементов опор.	2
	56, 57	Порядок расчета сжатого стального стержня из равнополочного уголка.	4
	58	Порядок расчета болтовых соединений.	2
	Практические занятия		
59	Практическое занятие №10. Расчет и подбор по сортаменту сечения равнополочного	2	

		стального поясного уголка Расчет болтового соединения.	
	Содержание		
	60	Определение усилий в элементах железобетонных опор. Расчет железобетонных элементов кольцевого сечения по прочности на изгиб, внецентренное сжатие и кручение.	2
	61	Основы расчета железобетонных элементов по трещиностойкости.	2
	62, 63, 64	Порядок расчета одностоечной свободностоящей железобетонной опоры с учетом прогибов.	6
	Практические занятия		
	65, 66, 67	Практическое занятие №11. Определение изгибающего момента в стойке железобетонной опоры с учетом её прогибов и выбор типа стойки из числа унифицированных.	6
	Содержание		
	68	Величины расчётных сопротивлений древесины. Основы расчета деревянных опор.	2
Тема 3.5 Расчет фундаментов	Содержание		
	69	Виды грунтов и физико-механические свойства грунтов.	2
	70	Определение несущей способности подножников на действие осевых нагрузок. Определение напряжения в грунте под подошвой подножника с учетом воздействия горизонтальных нагрузок. Учет наличия грунтовых вод в случае расположения их уровня выше подошвы подножника.	2
	71	Определение несущей способности железобетонных призматических свай на действие осевых и горизонтальных нагрузок. Расчет закрепления анкерных плит.	2
	72, 73	Порядок расчета закрепления в грунте железобетонных свободностоящих опор.	4
	Практические занятия		
	74, 75	Практическое занятие №12. Определение расчетных параметров грунта Расчет закрепления железобетонной опоры по деформации и несущей способности.	4
	Содержание		
	76	Вычисление несущей способности подножника.	2
	77	Итоговое занятие- коррекция знаний, анализ результатов	2
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №3.			2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно- практических работ, отчетов и подготовка к защите.			

Курсовой проект			
Выполнение курсового проекта по разделу модулю является обязательным			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту		40	
Тематика курсовых проектов			
Механический расчет линий электропередачи различных напряжений.			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту		40	
Курсовое проектирование	Содержание		
	1	Выдача заданий на курсовое проектирование. Определение РКУ.	2
	2	Выбор конструктивных данных линии.	2
	3	Контрольная проверка. Определение единичных и удельных нагрузок на провод (трос).	2
	4	Определение критических пролетов. Контрольная проверка.	2
	5	Построение шаблона.	2
	6	Расстановка опор по профилю трассы ВЛ.	2
	7	Контрольная проверка. Вычисление напряжений в проводе в семи режимах.	2
	8	Вычисление стрел провеса провода.	2
	9	Анализ полученных величин.	2
	10	Контрольная проверка. Расчет и выбор изоляции.	2
	11	Комплектование гирлянд изоляторов.	2
	12	Контрольная проверка. Составление расчетных схем промежуточной опоры в нормальном и аварийном режимах.	2
	13	Определение нормативных и расчетных нагрузок на промежуточную опору.	2
	14, 15	Контрольная проверка. Расчет железобетонной опоры.	4
	16, 17	Расчет закрепления железобетонной опоры.	4
	18	Контрольная проверка. Подбор материала для оформления графической части.	2
	19	Консультация по оформлению проекта.	2
	20	Проверка выполнения всего объема курсового проекта.	2
	Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом		2
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.			
Консультация		2	
Промежуточная аттестация (экзамен по МДК. 01.01)		6	
Раздел ПМ 4. Использование строительных машин и механизмов в линейном строительстве		44	
МДК. 01. 02 Технология монтажа линий электропередачи		291	
Тема 4.1. Общие сведения о механизации строительства линий электропередачи	Содержание		
	1	Роль машин в строительстве. Полная и частичная механизация. Классификация строительных машин и механизмов. Индексация строительных машин. Эксплуатационные материалы: топливо, жидкости, смазочные материалы. Назначение, классификация и устройство приводов.	2
Тема 4.2. Транспортные, транспортирующие, погрузо-разгрузочные и грузоподъемные машины и устройства	Содержание		
	2	Грузовые автомобили, тракторы, пневмоколесные тягачи. Специализированные транспортные средства, область их применения.	2
	3	Виды конвейеров, принцип работы, область применения. Виды погрузчиков, принцип работы, область применения.	2
	4	Назначение, классификация грузоподъемных машин и устройств. Домкраты, тяги, лебедки: устройство, принцип действия, область применения.	2
	5	Строительные самоходные краны, принцип действия, область применения.	2
	6	Строительные вышки, подъемники, установщики опор. Такелажное оборудование. Государственный и ведомственный технический надзор за грузоподъемными машинами и механизмами.	2
	7	Порядок выбора транспортных средств для погрузо-разгрузочных, транспортировочных работ.	2
Тема 4.3. Машины и механизмы для подготовительных и строительно-монтажных работ	Содержание		
	8	Классификация, принцип действия, область применения машин для подготовительных работ. Кусторезы, корчеватели, машины валочно-трамбовочные, трелевочные.	2
	9	Экскаваторы, назначение, принцип действия, область применения. Бульдозеры, скреперы, автогрейдеры: назначение, принцип действия, область применения.	2
10	Бурильные машины, агрегаты для бурения, навесное оборудование: назначение, классификация и устройство.	2	

	11	Машины для разработки мерзлого грунта. Машины и механизмы для уплотнения грунтов.	2
	12	Машины и оборудование для свайных работ: назначение, классификация и устройство.	2
	13	Машины и оборудование для приготовления бетона и растворов, производства железобетона.	2
	14	Машины и оборудование для транспортирования бетона и растворов, производства железобетона.	2
Тема 4.4. Специальные средства механизации, применяемые при монтаже линий электропередачи	Содержание		
	15	Машины для транспортировки и раскатки барабанов.	2
	16	Установка для погружения специальных фундаментов. Машины для погружения в грунт электродов заземления.	2
	17	Приспособления для механизированной сборки опор.	2
	18	Приспособления для соединения проводов и тросов.	2
Тема 4.5. Средства малой механизации	Содержание		
	19	Оборудование для монтажа проводов.	2
	20	Электрические, пневматические ручные машины. Компрессорные станции и компрессоры.	2
	21	Итоговое занятие по разделу- коррекция знаний, анализ результатов	2
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №4.			2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно- практических работ, отчетов и подготовка к защите.			
Раздел ПМ 5. Организация геодезических работ при сооружении линий электропередачи			121
МДК. 01. 02 Технология монтажа линий электропередачи			291
Тема 5.1. Планы, карты, профили	Содержание		
	1	Актуализация опорных знаний по темам: «Преобразования числовых тригонометрических выражений», «Масштабы», «Треугольник: работа с углами».	2
	2	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.	2
	3	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.	2
	4	Рельеф местности. Основные формы рельефа. Изображение рельефа горизонталями на картах	2

		и планах. Высота сечения рельефа. Измерение углов наклона по графику заложений.	
	Практические занятия		
	5	Практическое занятие №1. Измерение на планах и картах расстояния при помощи линейного и поперечного масштабов. Определение высот точек.	2
Тема 5.2 Ориентирование линий	Содержание		
	6	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	2
	Практические занятия		
	7	Практическое занятие №2. Вычисление дирекционных углов и румбов линий по заданным азимутам с построением схем.	2
Тема 5.3 Системы координат	Содержание		
	8	Основные понятия о координатах точек земной поверхности. Географические, полярные и прямоугольные координаты. Системы плоских прямоугольных координат	2
	9	Приращения координат. Способы вычисления приращения координат. Прямая и обратная геодезические задачи	2
	Практические занятия		
	10	Практическое занятие №3. Определение на планах и картах прямоугольных координат точек, дирекционных углов и румбов направлений.	2
Тема 5.4. Погрешности измерений. Элементы техники вычисления	Содержание		
	11	Классификация погрешностей измерений. Их свойства. Характеристика точности измерений. Понятие о правилах и технических средствах вычислений	2
Тема 5.5 Измерение длин линий	Содержание		
	12	Геодезические центры и знаки закрепления точек на местности. Постоянные и временные геодезические знаки. Линейные мерные приборы. Понятие об измерении линий на местности	2
	13	Вешение линий. Техника измерений линий на местности стальной мерной лентой. Учет и определение поправок к измеренному значению длин линий, вычисление горизонтальных проложений. Эклиметр, его применение. Точность измерения расстояний мерными лентами.	2
Тема 5.6 Угловые измерения	Содержание		
	14	Теодолиты. Их назначение, классификация, устройство. Марки, типы. Основные правила	2

	обращения с теодолитом.		
15	Отчетные приспособления: штриховые и шкаловые микроскопы. Зрительная труба, ее устройство и оптические свойства. Уровни и компенсаторы. Нитяной дальномер	2	
Лабораторные работы			
16	Лабораторная работа №1. Работа теодолитом. Отсчитывание по микроскопу.	2	
Содержание			
17	Исследования, поверки и юстировка теодолита	2	
Лабораторные работы			
18	Лабораторная работа №2. Выполнение основных поверок теодолита.	2	
Содержание			
19	Порядок измерения горизонтальных углов. Измерение горизонтального угла способом приемов. Основные погрешности, возникающие при измерении углов, точность измеренного угла.	2	
20	Журнал измерения горизонтальных углов.	2	
Лабораторные работы			
21	Лабораторная работа №3. Измерение горизонтальных углов.	2	
Содержание			
22	Измерение вертикальных углов. Вертикальный круг и его поверки. Место нуля (МО), его определение и приведение к нулю	2	
Лабораторные работы			
23	Лабораторная работа №4. Измерение вертикальных углов. Определение места нуля и приведение к нулю	2	
Тема 5.7. Теодолитные работы	Содержание		
	24	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.	2
	25	Камеральная обработка полевых измерений теодолитного хода. Вычисление прямоугольных координат. Нанесение на план точек хода и ситуации	2
	Практические занятия		
	26-29	Практическое занятие №4. Обработка результатов полевых измерений теодолитного хода. Вычисление координат точек хода, нанесение на план точек хода и ситуации.	8
Тема 5.8. Нивелирные работы	Содержание		
	30	Понятие о нивелировании. Сети высотного обоснования. Нивелирные знаки. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования	2

	31	Типы и марки нивелиров. Устройство и основные части нивелира. Краткая характеристика и особенности различных нивелиров, применяемых в инженерно-строительном деле. Устройство и типы нивелирных реек, отсчеты по ним. Основные поверки нивелира	2
	Лабораторные работы		
	32	Лабораторная работа №5. Работа нивелиром. Отсчитывание по рейкам. Вычисление превышений и отметок.	2
	33	Лабораторная работа №6. Определение расстояния нитяным дальномером.	2
	34	Лабораторная работа №7. Выполнение основных поверок нивелира и нивелирных реек.	2
	Содержание		
	35	Сущность и назначение инженерно-технического нивелирования. Разбивка и закрепление нивелирных трасс на местности. Разбивка пикетажа. Ведение пикетажного журнала. Нивелирование трассы.	2
	36	Источники погрешностей измеренных превышений. Нивелирование с изменением высоты прибора на станции и при помощи двусторонних реек. Нивелирование связующих, промежуточных и икс точек	2
	37	Журнал технического нивелирования. Обработка результатов нивелирования. Точность технического нивелирования	2
	38	Составление продольного профиля нивелирования для проектирования и строительства ВЛ.	2
	Практические занятия		
	39-41	Практическое занятие №5. Обработка журнала технического нивелирования. Вычисление отметок точек нивелирного хода. Составление продольного профиля трассы с условной расстановкой опор.	6
Тема 5.9. Изыскание трассы воздушных линий электропередачи	Содержание		
	42	Технические условия проложения трасс ВЛ. Общие сведения об инженерных изысканиях. Соблюдение законодательных актов по охране природы при изысканиях и проектировании трасс линий электропередачи.	2
	43	Изыскания ВЛ на стадии рабочего проекта (РП): сбор материалов, камеральное трассирование, полевое обследование вариантов трассы, согласование, отчетная документация. Изыскания ВЛ на стадии проекта и рабочей документации (ПРД): перенос трассы в натуру, проложение теодолитных и нивелирных ходов, съемка ситуации в полосе трассы, съемка пересечений с различными сооружениями и препятствиями, планово-высотные привязки, отчетная документация	2
Тема 5.10. Понятие о разбивках и	Содержание		

разбивочных работах	44	Сущность разбивочных работ. Геодезическое обоснование для перенесения проекта в натуру. Проектная документация: генпланы, профили, разбивочные чертежи.	2
	45	Основные плановые и высотные разбивки. Разбивка на местности проектных углов теодолитом, разбивка отрезков заданной проектной длины. Вынос на местность проектной отметки. Способы перенесения проектов расположения сооружений в натуру. Допуски и контроль разбивочных работ.	2
	Лабораторные работы		
	46, 47	Лабораторная работа №8. Разбивка на местности проектных углов теодолитом. Разбивка на местности отрезков заданной проектной длины. Вынос на местность проектной отметки.	4
Тема 5.11. Разбивочные работы при сооружении воздушных линий электропередачи	Содержание		
	48	Разбивка центров опор по трассе от угловых и створных точек. Закрепление центров опор в лесах, горах, на скальных грунтах, в населенной местности, на болотах и т. д.	2
	49	Контрольные угловые и линейные измерения, допускаемые отклонения от проектных размеров.	
	Лабораторные работы		
	50	Лабораторная работа №9. Разбивка контура котлована под промежуточную опору ВЛ с помощью теодолита.	2
	Содержание		
	51	Разбивка граней котлованов под монолитные фундаменты для промежуточных и анкерных опор (на одиночных и нескольких фундаментах).	2
	52	Разбивка центров свайных фундаментов и осей для установки железобетонных подножников. Контроль разбивки фундаментов под опоры, допускаемые отклонения.	2
	Содержание		
	53	Геодезический контроль при выемке грунта из котлована. Проверка глубины котлована до проектной отметки при помощи нивелира и реек.	2
	54	Геодезический контроль при монтаже фундаментов и опор. Определение геометрических центров подножников. Контроль расстояния между центрами подножников по сторонам и по диагоналям.	2
	55	Нивелирование фундаментов. Определение отклонения опоры от вертикали в двух плоскостях. Понятие об определении габарита провода ВЛ с помощью теодолита.	2
	Лабораторные работы		
	56	Лабораторная работа №10. Определение габарита провода теодолитом.	2
	Содержание		
57	Техника безопасности при выполнении геодезических работ.	2	

	58	Итоговое занятие- коррекция знаний, анализ результатов	1
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №5.			6
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной и технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий) Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к защите			
Учебная практика раздела №5			108
Виды работ			
1. Теодолитные работы по трассе.			
2. Нивелирование трассы ВЛ.			
3. Съёмка пересечений трассы с существующей ВЛ.			
Раздел ПМ 6. Сооружение воздушных линий электропередачи			116
МДК. 01. 02 Технология монтажа линий электропередачи			291
Тема 6.1. Сооружение фундаментов под опоры воздушных линий электропередачи	Содержание		
	1	Актуализация опорных знаний по темам: «Вычисление объемов фигур», «Перевод единиц измерения СИ».	2
	2	Подготовительные работы. Виды земляных работ при сооружении ВЛ.	2
	3	Методы разработки грунтов. Разработка грунта экскаваторами. Производство работ бульдозерами, скреперами, грейдерами и буровыми машинами.	2
	4	Рекультивация земель. Методика определения объемов земляных работ	2
	Практические занятия		
	5	Практическое занятие №1. Расчет объемов земляных работ с определением технико-экономических показателей.	2
	Содержание		
	6	Особенности земляных работ в водонасыщенных грунтах. Мероприятия по осушению котлованов. Производство земляных работ на болотах. Особенности технологии работ при сооружении фундаментов в зимний период. Разработка скальных грунтов.	2
	7	Основные мероприятия по технике безопасности и охрана труда при производстве земляных работ. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки фундаментов опор. Подготовка котлованов.	2
8	Установка сборных железобетонных фундаментов, анкерных плит. Допуски при устройстве сборных фундаментов.	2	
Практические занятия			
9	Практическое занятие №2. Описание порядка работ по устройству фундаментов из	2	

	грибовидных подножников в соответствии с технологической картой.		
Содержание			
10	Устройство свайных фундаментов. Допуски при устройстве свайных фундаментов.	2	
Практические занятия			
11	Практическое занятие №3. Описание порядка работ по устройству свайных фундаментов в соответствии с технологической картой.	2	
Содержание			
12	Сооружение монолитных железобетонных фундаментов. Выбор и монтаж заземляющих устройств опор ВЛ.	2	
13	Методика определения технико-экономических показателей при устройстве фундаментов. Техническая исполнительная документация, акты на скрытые работы. Правила техники безопасности при устройстве фундаментов.	2	
Тема 6.2. Сборка опор воздушных линий электропередачи	Содержание		
	14	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.	2
	15	Гидроизоляция ствлов 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.	2
	Практические занятия		
	16	Практическое занятие №4. Описание порядка работ по сборке железобетонной одноствоечной опоры в соответствии с технологической картой.	2
	Содержание		
	17	Нормы и допуски, технические условия на приемку и отбраковку металлических опор. Особенности погрузки, разгрузки и транспортировки металлических опор. Схемы выкладки элементов опор перед сборкой. Методы сборки металлических опор. Сооружение полигона для сборки опор.	2
	Практические занятия		
	18	Практическое занятие №5. Описание порядка работ по сборке из отдельных элементов унифицированной металлической опоры в соответствии с технологической картой.	2
	Содержание		

	19	Укрупнительная сборка опор на полигонах. Сборка опор из сварных секций. Допуски на сборку металлических опор.	2
	Практические занятия		
	20	Практическое занятие №6. Описание порядка работ по сборке из укрупненных элементов унифицированной металлической опоры в соответствии с технологической картой.	2
	Содержание		
	21	Методика определения технико-экономических показателей при сборке металлических опор. Техническая исполнительная документация. Правила техники безопасности при сборке металлических опор.	2
	22	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.	2
	Практические занятия		
	23	Практическое занятие №7. Расчет технико-экономических показателей на сборку опор.	2
Тема 6.3. Установка опор воздушных линий электропередачи	Содержание		
	24	Приемка фундаментов анкерного пролета и собранных опор перед их установкой. Подготовительные работы перед установкой опор ВЛ.	2
	25	Способы установки опор различных типов: краном, краном и трактором, с помощью монтажной стрелы, вертолетом и др.	2
	26	Достоинства, недостатки и область применения способов установки опор. Методика определения усилий в такелаже и фундаментах при установке опор.	2
	Практические занятия		
	27, 28	Практическое занятие №8. Определение усилий в такелаже и фундаментах при установке опор различными методами с определением технико-экономических показателей.	4
	Содержание		
	29	Усиление опор и фундаментов перед установкой. Определение тяжения в оттяжках. Особенности установки и закрепления железобетонных, металлических и деревянных опор.	2
	Практические занятия		
	30	Практическое занятие №9. Описание порядка работ на установку железобетонной свободностоящей одностоечной опоры краном-установщиком в соответствии с технологической картой.	2
31	Практическое занятие №10. Описание порядка работ на установку железобетонной свободностоящей одностоечной опоры краном в соответствии с технологической картой.	2	

	32	Практическое занятие №11. Описание порядка работ на установку унифицированной металлической опоры краном и тракторами в соответствии с технологической картой.	2
	33	Практическое занятие №12. Описание порядка работ на установку унифицированной металлической опоры падающей стрелой в соответствии с технологической картой.	2
	Содержание		
	34	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.	2
Тема 6.4. Монтаж проводов и грозозащитных тросов	Содержание		
	35	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.	2
	36	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.	2
	37	Методика определения технико-экономических показателей на раскатку проводов и тросов. Правила техники безопасности при раскатке проводов и тросов.	2
	Практические занятия		
	38	Практическое занятие №13. Описание порядка работ на раскатку проводов с неподвижных раскаточных устройств (методом волочения) в соответствии с технологической картой.	2
	39	Практическое занятие №14. Описание порядка работ на раскатку проводов с подвижных раскаточных устройств в соответствии с технологической картой.	2
	40	Практическое занятие №15. Описание порядка работ на раскатку под «тяжением» в соответствии с технологической картой.	2
	Содержание		
	41	Способы соединения проводов и тросов: скручивание, опрессование, термитная сварка; достоинства, недостатки, область применения каждого способа. Соединение проводов напряжением до 35 кВ.	2

42	Допуски на соединение проводов и тросов. Контроль качества соединений. Методика определения технико-экономических показателей на соединение проводов и тросов. Правила техники безопасности при соединении проводов и тросов.	2
Практические занятия		
43	Практическое занятие №16. Описание порядка работ на соединение проводов скручиванием овальных соединителей в соответствии с технологической картой.	2
44	Практическое занятие №17. Описание порядка работ на соединение проводов опрессовкой соединительных зажимов в соответствии с технологической картой.	2
45	Практическое занятие №18. Описание порядка работ на монтаж петель шлейфа на анкерных опорах в соответствии с технологической картой.	2
Содержание		
46	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.	2
47	Натягивание и визирование стрел провеса проводов и тросов. Способы визирования. Закрепление проводов и тросов на второй анкерной опоре после визирования (анкеровка).	2
48	Перекладка проводов и тросов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы. Установка гасителей вибрации и дистанционных распорок.	2
49	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.	2
Практические занятия		
50	Практическое занятие №19. Описание порядка работ на натягивание, визирование и крепление проводов (тросов) в соответствии с технологической картой.	2
51	Практическое занятие №20. Описание порядка работ на перекладку проводов (тросов) из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы в соответствии с технологической картой.	2
Содержание		

	52	Монтаж проводов и тросов в небольших и длинных анкерных пролетах. Особенности монтажа проводов и тросов в труднодоступных и труднопроходимых местах. Монтаж проводов и тросов на переходах через инженерные сооружения. Особенности монтажа на больших переходах. Монтаж проводов и тросов в зоне влияния действующих линий электропередачи.	2
	53	Методика определения технико-экономических показателей на монтаж проводов и тросов через инженерные сооружения. Правила техники безопасности при монтаже проводов и тросов через инженерные сооружения, в зоне влияния действующей ВЛ. Производственная документация на монтаж проводов и тросов.	2
Практические занятия			
	54	Практическое занятие №21. Описание порядка работ на монтаж проводов (тросов) в зонах влияния действующих ВЛ в соответствии с технологической картой.	2
	55	Практическое занятие №22. Расчет технико-экономических показателей на монтаж проводов и тросов.	2
Содержание			
	56	Итоговое занятие по разделу- коррекция знаний, анализ результатов	2
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №6.			4
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно- практических работ, отчетов и подготовка к защите.			
Учебная практика раздела №6			180
Виды работ			
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.			
3. Электролинейные работы: сборка элементов металлических опор, комплектование и сборка гирлянд изоляторов, соединение проводов, монтаж проводов в зажимах, термитная сварка проводов.			
Консультация			4
Промежуточная аттестация (экзамен по МДК. 01.02)			6
Раздел ПМ 7 Организация строительно-монтажных работ при сооружении линий электропередачи			123
МДК. 01. 03 Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи			123
Тема 7.1. Строительно-монтажные	Содержание		

предприятия и проектные организации.	1	Структура электросетевого строительства. Сетевой строительно-монтажный трест, его организационная структура. Механизированная колонна, ее организационная структура.	2
	2	Монтажный и прорабский участки, их структура. Организация бригад и звеньев. Автотранспортное управление. Специализированные проектные	2
Тема 7.2. Организация подготовительных работ и вспомогательные сооружения	Содержание		
	3	Виды подготовительных работ. Изучение рабочего проекта. Принципы составления проектов производства строительно-монтажных работ. Разделы проекта производства работ.	2
	4	Приемка производственного пикетажа. Вырубка просеки, разрешение на вырубку. Определение ширины и площади вырубки леса.	2
	5	Подготовка монтажной полосы и проезда по просеке. Технические мероприятия перед монтажом проводов и тросов при пересечении инженерных сооружений.	2
	6	Переустройство и снос пересекаемых сооружений. Сооружение временных дорог и переправ через реки.	2
	7	Организация прирельсовых баз и полигонов для сборки опор. Временные здания и сооружения. Мобильные здания.	2
Тема 7.3. Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи	Содержание		
	8	Методика определения срока строительства ВЛ.	2
	Практические занятия		
	9, 10	Практическое занятие №1. Определение срока строительства воздушной линии электропередачи.	4
	Содержание		
	11	Порядок выбора конструкций, оборудования и материалов для монтажа ВЛ. Методика определения материальных ресурсов для строительства ВЛ.	2
	12	Составление заявок для обеспечения строительства конструкциями, материалами, изделиями, оборудованием, механизмами и рабочей силой.	2
	Практические занятия		
	13-15	Практическое занятие №2. Определение материальных ресурсов на сооружение воздушной линии электропередачи.	6
	Содержание		
	16	Методы сооружения ВЛ, их характеристика. Организация транспортных работ для вывозки массовых грузов на трассу ВЛ.	2
17	Методика определения объемов, трудозатрат и состава бригад по основным видам работ при монтаже ВЛ.	2	

	Практические занятия		
	18, 19	Практическое занятие №3. Выбор методов производства работ при сооружении ВЛ.	4
	20, 21	Практическое занятие №4. Определение объемов работ при сооружении воздушной линии электропередачи.	4
	22, 23	Практическое занятие №5. Расчет потребности в автотранспорте при сооружении ВЛ. Выбор машин и механизмов для производства работ.	4
	24-26	Практическое занятие №6. Определение трудозатрат, количества и состава бригад по основным видам работ по сооружению воздушной линии электропередачи.	6
	Содержание		
	27	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	2
	Практические занятия		
	28, 29	Практическое занятие №7. Составление карты технологического контроля на производимые работы при сооружении воздушной линии электропередачи.	4
	Содержание		
Тема 7.4. Планирование производства работ	30	Графики производства работ по строительству ВЛ, принципы построения.	2
	31	Графики движения рабочей силы, механизмов и поставок строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования; принцип построения. Анализ графиков.	2
	Практические занятия		
	32, 33	Практическое занятие №8. Расчет и составление календарного графика производства работ по сооружению воздушной линии электропередачи.	4
	34, 35	Практическое занятие №9. Составление графика движения рабочей силы, его анализ.	4
	Содержание		
Тема 7.5. Охрана окружающей среды при сооружении воздушных линий электропередачи и защита линий от воздействия окружающей среды.	36	Мероприятия по охране окружающей среды при сооружении ВЛ.	2
	37	Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи. Защита ВЛ от воздействия окружающей среды.	2
Тема 7.6. Сдача линий электропередачи в эксплуатацию	Содержание		
	38	Подготовка ВЛ к сдаче в эксплуатацию. Назначение и состав рабочих и государственных приемочных комиссий по приемке ВЛ в эксплуатацию, их оснащенность. Комплект	2

		документации для сдачи ВЛ в эксплуатацию.	
	39	Проведение приемо-сдаточных испытаний оборудования. Проведение испытаний с определением работоспособности линий электропередачи.	2
	40	Включение ВЛ под нагрузку, мероприятия по технике безопасности.	2
	41	Итоговое занятие по разделу- коррекция знаний, анализ результатов	1
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №7.			1
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-справочной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно- практических работ, отчетов и подготовка к защите.			
Курсовой проект			
Выполнение курсового проекта по разделу модулю является обязательным Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту Тематика курсовых проектов Организация работ по сооружению воздушных линий электропередачи различных напряжений и протяженности.			40
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту			40
Курсовое проектирование	Содержание		
	1	Цели и задачи курсового проектирования. Выдача заданий на курсовой проект.	2
	2	Составление и описание трассы ВЛ. Определение расчетно-климатических условий.	2
	3,4	Выбор конструкций ВЛ. Контрольная проверка.	4
	5	Определение срока строительства ВЛ.	2
	6,7	Определение материальных ресурсов для строительства ВЛ. Контрольная проверка.	4
	8	Определение необходимого количества транспорта и кранов.	2
	9-11	Определение объемов и трудозатрат по всем видам работ. Контрольная проверка.	6
	12-14	Расчет и построение графика производства работ и графика движения рабочей силы.	6
	15	Составление организационной структуры участка с пояснением. Охрана окружающей среды.	2
	16	Выбор и обоснование методов производства работ при сооружении ВЛ. Основные мероприятия по технике безопасности.	2
	17	Контроль качества работ.	2
	18	Сдача ВЛ в эксплуатацию.	2
	19	Консультация по оформлению пояснительной записки и графической части проекта.	2
	20	Проверка оформления пояснительной записки и графической части проекта.	2

Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта Работа с учебной и нормативно-справочной литературы. Выполнение необходимых расчетов с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление пояснительной записки и графической части, подготовка к защите проекта.	1
Консультация	2
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ 1. Ознакомление с документацией 2. Выполнение подготовительных работ перед сооружением ВЛ 3. Выполнение строительно – монтажных работ 4. Соблюдение техники безопасности при выполнении строительно-монтажных работ 5. Проведение контроля качества выполненных работ 6. Участие в сдаче ВЛ в эксплуатацию	216
Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)	6
	1366

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля 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:

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

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

Мастерские слесарная, механическая, сварочная, электролинейная, оснащенные оборудованием:

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).

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 имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Дьяков Б.Н., Кузин А.А., Вальков В.А. Геодезия: учебник для СПО.– М.: Лань, 2025-296 с.
2. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 2019. – М. : Моркнига, 2019. – 584 с.
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в ред. От 19.02.2016)–СПб.: ДЕАН, 2017- 176 с.
4. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кв (НТП ВЛ) [Текст]: СТО 56947007- 29.240.55.192-2014.- М.: ОАО ФСК ЕЭС, 2019.- 72 с.
5. Машкин Н. А. Строительные материалы. Краткий курс : учеб. пособие / / Н. А. Машкин, О. А. Игнатова ; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – 2-е изд., перераб. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2012. – 200 с.
6. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей: учебное пособие/ Короткевич, М.А.-М.: Издательство: Высшая школа, 2012. – 510 с
7. Бедов А.И. Инженерные сооружения башенного типа, технологические эстакады и опоры линий электропередачи: учебное пособие/Бедов А.И.: МГСУ, 2017.-328 с.

8. Геодезия : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ [Е.Б. Ключин, М. И. Киселев , Д. Ш. Михелев, В.Д.Фельдман] ; под ред. Д.Ш.Михелева. — 11-е изд., перераб. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 496 с. — (Сер. Бакалавриат).
9. А.А.Герасименко, В.Т. Федин Передача и распределение электрической энергии [Текст] / А.А. Герасименко, В.Т. Федин.- 3-е изд., перер.-М.: КНОРУС, 2012.- 648 с.
10. Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации [Текст]: учебник / Д.П.Волков, В.Я.Крикун.-9-е изд, стер. –М.:Академия, 2014.- 480 с.
11. Эксплуатация линий электропередачи напряжение 110 кВ и выше: учебно-методическое пособие / Д.Б. Гвоздев, В.Н. Тульский, Р.Р. Насыров (и др.); под общ. Ред. Д.Б. Гвоздева и В.Н. Тульского. – М. : ЦПУ Радуга, 2017. – 416 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Строительное дело: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.stroyisdat.ru>. Дата обращения: 27.06.2025
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.iprbookshop.ru. Дата обращения: 27.06.2025

3.2.3. Дополнительные источники

1. Строительные нормы и правила СНиП 2.01.07-85. Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия [Текст]. – Взамен СНиП II-6-74; введ. 1987–01–01. – М. : Госстрой РФ, 1987. – 52 с.
2. Строительные нормы и правила СНиП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения [Текст]. – Введ. 1994–17–05. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 22 с.
3. Строительные нормы и правила СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-15-74; введ. 1985–09–12. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 62 с.
4. Строительные нормы и правила СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-17-77; введ. 1987–01–01. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 48 с.
5. Строительные нормы и правила СНиП 3.01.03 – 84. Геодезические работы в строительстве. [Текст]. – Введ. 1985–01–07. – М. : Госстрой РФ, 1985. – 32 с.
6. Строительные нормы и правила СНиП 52-01-2003 . Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП 2.03.01-84 ; введ. 2004– 03– 01. – М. : Госстрой РФ, 2004. – 52 с.
7. Строительные нормы и правила СНиП II – 23 – 81. Стальные конструкции. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-В.3-72; СНиП II-И.9-62; СН 376-67; введ. 1982– 01– 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 90 с.
8. Строительные нормы и правила СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. . Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП II-В.4-71; введ. 1989– 01– 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 42 с.
9. Строительные нормы и правила СНиП III-18-75 . Металлические конструкции. Правила производства и приёмки работ [Текст]. – Взамен СНиП III-8.5-62 введ. 1977– 01– 01. – М. : Госстрой РФ, 1977. – 52 с.

10. Строительные нормы и правила СНиП 2.03.06-85. Алюминиевые конструкции. Нормы проектирования [Текст]. – Взамен СНиП 11-24-74; введ. 1987– 01– 01. – М. : Госстрой РФ, 1988. – 65 с.
11. Строительные нормы и правила СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства [Текст]. – Взамен СНиП III-33-76, СН 85-74, СН 102-76; введ. 1986– 01– 07. – М. : Госстрой РФ, 1988. – 65 с.
12. Гологорский, Е.Г. Справочник по строительству и реконструкции электропередачи напряжением 0,4 -750 кв [Текст] / Е.Г.Гологорский, А.Н.Кравцов, Б.М.Узелков; под ред. Е.Г.Гологорского.- М.: ЭНАС, 2007. -560
13. Гологорский, Е.Г. Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4- 500кв. [Текст] / Е.Г.Гологорский, А.Н.Кравцов, Б.М.Узелков; под ред. Е.Г.Гологорского.-М.: ЭНАС, 2007.- 560 с.
14. Михеев, В.П. Контактные сети и линии электропередачи [Текст]: учебник / В.П.Михеев.- М.: Маршрут, 2003.- 416 с.
15. Электротехнический справочник. В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии [Текст] / под ред. В.Г. Герасимова.- М.: ЭНАС,2009.- 964 с
16. Соединительная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.10.063-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
17. Сцепная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.10.064-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
18. Защитная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.20.066-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
19. Контактная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.10.065-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
20. Спиральная арматура для ВЛ. Технические требования [Текст]: СТО 56947007-29.120.10.067-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
21. Изоляторы подвесные для ВЛ 110-750 кв. Методы испытаний [Текст]: СТО 56947007-29.240.069-2011.- М: ОАО ФСК ЕЭС, 2011.
22. Макаров, Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ [Текст] в 6 томах / Е.Ф.Макаров; под ред. И.Т. Горюнова, А.А. Любимова .– М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2007.- 640 с.
23. Ягупов, Б.А. Строительное дело [Текст]: учеб. для техникумов / Б.А. Ягупов. – М.: Стройиздат, 1988. – 367 с.
24. Данилов, Н.Н. Технология и организация строительного производства [Текст]: учеб. для техникумов / Н.Н. Данилов, С.Н. Булгаков, М.Г. Зимин; под ред. Н.Н. Данилова. – М.: Стройиздат, 1988. – 752 с.; ил.
25. Электротехнический справочник. В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии [Текст] / под ред. В.Г. Герасимова.- М.: ЭНАС,2009.- 964 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Входной контроль знаний и умений, сформированных в ходе получения среднего общего образования, осуществляется в форме письменной проверочной работы с учетом их дальнейшего применения при формировании общих и профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля ПМ.01 Монтаж воздушных линий электропередачи.

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	Правильность выполнения механического расчета провода и троса на	Оценка результатов защиты выполнения практического задания

элементов линий электропередачи	основании исходных данных	
	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 наблюдения 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 наблюдения за выполнением заданий на производственной практике
ПК 1.4. Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с	Правильность оформления и применения технологической документации на виды	Оценка результатов практического задания

действующими нормативными документами	работ, выполняемых при сооружении ВЛ в соответствии с действующими нормативными документами	
	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 приемосдаточных испытаний с целью определения работоспособности ВЛ в соответствии с действующими нормативными документами	Оценка результатов решения ситуационных задач