

Департамент образования, науки и молодежной политики
Воронежской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Воронежской области
«Борисоглебский сельскохозяйственный техникум»

ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных
предприятий

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
для специальности:

35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

базовой подготовки

ОДОБРЕНА
цикловой комиссией профессиональных
модулей специальности 35.02.08
«Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства»
Протокол № от « 01 » сентября 2018 г.
Председатель _____ Л.О. Бугрова

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
_____ Т.Г. Овсянкина
« 01 » сентября 2018 г.

Организация - разработчик: ГБПОУ ВО «БСХТ»

Разработчики: Мицкевич И.В., преподаватель ГБПОУ ВО «БСХТ»,

Рецензенты: Петенко В.М., преподаватель ГБПОУ ВО «БСХТ»,
Городилов В.Б., директор «Борисоглебские электрические сети»
- производственное отделение «ВОРОНЕЖЭНЕРГО» - филиал ООО МРСК
Центра.

Программа профессионального модуля 02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» (приказ Минобрнауки России № 457 от 07.05.2014 г.) с целью реализации программы подготовки специалистов среднего звена по данной специальности на базе ГБПОУ ВО «БСХТ».

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основу программы ПМ02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий составляет содержание, отвечающее требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Нормативная база при разработке программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (Приказ Минобрнауки России от 07.05.2014 №457);
- Программа подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ ВО «БСХТ» специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (Протокол педагогического совета ГБПОУ ВО «БСХТ» от 31.08.2018 №1);
- Учебный план по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (Приказ ГБПОУ ВО «БСХТ» от 31.08.2021 №206-ОД);
- Положение о промежуточной аттестации ГБПОУ ВО «БСХТ» (Протокол педагогического совета от 31.08.2018 №1);
- Положение о самостоятельной работе обучающегося ГБПОУ ВО «БСХТ» (Протокол педагогического совета от 19.12.2017 №4);
- Положение о разработке и утверждении программ дисциплин, профессиональных модулей ГБПОУ ВО «БСХТ» (Протокол педагогического совета от 31.08.2018 №1).
- Положение об организации курсовой работы (проекта) ГБПОУ ВО «БСХТ» (Протокол педагогического совета от 19.12.2017 №4).

Основное учебное издание:

Сивков А.А. «Основы электроснабжения»: учебное пособие для СПО/А.А. Сивков, А.С. Сайгаш, Д.Ю. Герасимов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 173 с. - (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01344-3.

Содержание программы представлено 16 разделами:

МДК. 02. 01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций

Раздел 1. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электроэнергии.

Раздел 2. Монтаж и строительство воздушных линий электропередач.

Раздел 3. Монтаж и строительство кабельных линий электропередач.

Раздел 4. Токи короткого замыкания. Защитная высоковольтная электрическая аппаратура и контрольно-измерительные приборы.

Раздел 5. Монтаж трансформаторных подстанции

Раздел 6. Графики нагрузок и потери электроэнергии. Электрические нагрузки потребителей.

Раздел 7. Методы выбора площади поперечного сечения проводов для линий электропередач.

Раздел 8. Монтаж наружного, уличного освещения.

Раздел 9. Атмосферные перенапряжения и защита от них.

Раздел 10. Заземляющие устройства.

Раздел 11. Курсовое проектирование.

МДК. 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.

Раздел 12. Эксплуатация воздушных линий электропередач.

Раздел 13. Эксплуатация кабельных линий. Нормы качества электрической энергии.

Раздел 14. Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1 кВ.

Раздел 15. Эксплуатация распределительных устройств напряжением до 1 кВ.

Раздел 16. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация резервных подстанций. Эксплуатация заземляющих, грозозащитных устройств и молниеотводов.

Формами текущего контроля является: устный опрос, письменный опрос, оценка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценка курсового проекта, тестирование, оценка решения задач и упражнений, оценка самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена (квалификационного) в начале 7 семестра:

Промежуточная аттестация по входящим в модуль междисциплинарным курсам:

Наименование	Форма аттестации	Формируемые компетенции ПК
МДК 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	Экзамен	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
МДК 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Дифференцированный зачет	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
УП 02.01 Обеспечение	Дифференцированный зачет	ПК 2.1.

электроснабжения сельскохозяйственных предприятий		ПК 2.2. ПК 2.3.
ПМ 02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Экзамен (квалификационный)	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.

Формами самостоятельной внеаудиторной работы являются: работа с учебной, справочной и технической литературой, решение задач и упражнений, составление презентаций, написание рефератов, докладов и сообщений; оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям; оформление пояснительной записки курсового проекта и графической части.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» базовой подготовки в соответствии с ФГОС СПО в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.

Программа профессионального модуля может быть использована в области освоения рабочей профессии 19850 Электромонтер по обслуживанию электроустановок.

1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ

ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий входит в цикл профессиональных моделей специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

1.3. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

Базовая часть

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

- участия в монтаже воздушной линии электропередач и трансформаторных подстанций;
- технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- У1 рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;
- У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;
- У3 безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- 31 сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;
- 32 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий;
- 33 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий.
- 34 правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.

В процессе освоения ПМ 02 у обучающихся должны сформироваться общие компетенции (ОК):

- ОК. 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК. 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК. 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК. 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК. 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК. 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК. 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК. 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК. 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В процессе освоения ПМ 02 у обучающиеся должны овладеть профессиональными компетенциями (ПК):

- ПК 2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.
- ПК 2.2 Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.
- ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность.

1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Максимальное количество часов учебной нагрузки обучающегося составляет 363 часа, включая:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 146 часа;
- самостоятельная работа обучающегося – 73 часов;
- учебная и производственная практики – 144 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
		Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
		Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
2	3	4	5	6	7	8	9	10
МДК.02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.	150	100	30	24	50	12	-	-
МДК.02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.	69	46	36	-	23	-	144	-
Производственная практика (по профилю специальности), часов	-	-					-	-
Всего:	219	146			73		144	-

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК. 02. 01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций		100
Раздел 1. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электроэнергии.		2
Тема 1.1. Введение.	Содержание: Термины и определения. Нормативно-правовая база. Краткая историческая сводка история развития электроснабжения в мире. Электроснабжение и электрические сети. Развитие электроэнергетики в Российской Федерации. Энергетические системы (энергосистемы). Элементы энергетических систем. Перспективы энергетической политики.	1
Тема 1.2. Технологический процесс производства электрической энергии.	Содержание: Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации. Единая энергетическая система России. Развитие единой энергетической системы. Процесс производства электрической энергии. Виды электростанций. ТЭС, ГЭС, АЭС их преимущества и недостатки. Тарифы на электроэнергию. Рынок электроэнергии.	1
Раздел 2. Монтаж и строительство воздушных линий электропередач.		10
Тема 2.1. Требования и нормы, предъявляемые к сооружению воздушных линий.	Содержание: Технические нормы и требования, предъявляемые к созданию воздушных линий электропередачи классов напряжений от 0,4 до 20 кВ, сооружаемых с использованием неизолированных, изолированных самонесущих, защищенных проводов и силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.	2
Тема 2.2. Арматура и опоры воздушных линий. Провода и кабели для монтажа воздушных линий.	Содержание: Неизолированные провода. Изолированные провода. Электрические кабели. Изоляторы воздушных линий. Классификация и конструкции изоляторов. Крепежная арматура. Опоры воздушных линий электропередач.	2

	Практическое занятие	
	№ 1. Расчет, выбор вида и количества опор воздушных линий 10 кВ и 0,4 кВ	2
Тема 2.3. Конструктивные особенности воздушных линий различного напряжения.	Содержание:	2
	Конструкция воздушных линий напряжением 0,4 кВ. Конструкция воздушных линий напряжением 6,10 кВ. Конструкция воздушных линий напряжением 35 и 110 кВ (провода, изоляторы, опоры, режим работы нейтрали). Изолированные линии электропередач (ВЛИ). Маки и сечения проводов. Крепежная арматура. Особенности монтажа и строительства линий, выполненных проводом типа СИП.	
	Лабораторная работа	2
	№ 1. Исследование порядка строительства воздушных линий напряжением 0,38; 6; 10; 35 и 110 кВ.	
Раздел 3. Монтаж и строительство кабельных линий электропередач.		2
Тема 3.1. Требования, предъявляемые к кабельным линиям электропередач.	Содержание:	1
	Термины и определения. Правила и требования, предъявляемые при монтаже силовых кабельных линий напряжением до 220 кВ. Проектирование и сооружение кабельных линий. Меры по защите их от механического повреждения. Требования и правила при сооружении кабельных линий электропередачи.	
Тема 3.2. Конструкция силовых кабелей.	Содержание:	1
	Конструкция силовых кабелей и их марки. Классификация и основные виды кабельных изделий. Основные конструктивные элементы кабельных изделий. Силовые кабели. Токопроводящие кабели. Жилы защитного заземления. Изоляция кабелей. Защитные покрытия кабелей. Выбор кабелей.	
Раздел 4. Токи короткого замыкания. Защитная высоковольтная электрическая аппаратура и контрольно-измерительные приборы.		14
Тема 4.1. Общие сведения. Причины и виды коротких замыканий.	Содержание:	2
	Понятие короткого замыкания, как аварийного режима. Виды замыканий. Причины коротких замыканий. Процесс и начальный период короткого замыкания. Понятия и определения однофазных замыканий и замыканий на землю. Замыкания на землю в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Процесс однофазного замыкания. Методы и способы защиты от аварийных режимов.	
	Практическое занятие	2
	№ 2. Определение токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением 380 В.	
Тема 4.2. Высоковольтные выключатели,	Содержание:	

выключатели нагрузки и разъединители.	Устройство и назначение. Масляные и безмасляные выключатели. Вакуумные, воздушные, электромагнитные, элегазовые и автогазовые выключатели. Назначение и конструкция выключателей нагрузки и разъединителей. Принцип действия и технические требования, предъявляемые к высоковольтной аппаратуре.	2
Тема 4.3. Короткозамыкатели и отделители, высоковольтные предохранители.	Содержание:	2
	Устройство и назначение. Принцип работы короткозамыкателя и отделителя. Схемы включения короткозамыкателя и отделителя в электрических сетях. Принцип работы электрических сетей с установленными короткозамыкателями и отделителями. Устройство и назначение предохранителей. Низковольтные предохранители. Высоковольтные и выхлопные предохранители. Принцип действия и технические требования, предъявляемые к высоковольтной аппаратуре.	
Тема 4.4. Контрольно измерительные приборы. Трансформаторы тока и напряжения.	Содержание:	2
	Приборы контроля и учета электроэнергии в электросетях. Система учета электроэнергии. Устройство и назначение измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Режимы работы трансформаторов тока и напряжения, схемы включения. Коэффициент трансформации измерительных трансформаторов.	
	Практическое занятие	2
	№ 3. Методика выбора высоковольтной аппаратуры.	
Лабораторная работа	2	
№ 2. Исследование схем включения трансформаторов тока и напряжения.		
Раздел 5. Монтаж трансформаторных подстанций.		12
Тема 5.1. Схемы соединений районных подстанций.	Содержание:	2
	Источники и схемы электроснабжения сельскохозяйственных районов. Главные схемы соединения подстанций. Распределительные устройства трансформаторных подстанций. Конструкции РТП. Классификация районных подстанций. Устройство трансформаторных подстанций напряжением 110...35/6...10 кВ. Схемы соединений. Распределительные устройства напряжением 35 кВ и 10 кВ. Устройства шкафов комплектных распределительных устройств свыше 1 кВ.	
	Лабораторная работа	2
	№ 3. Исследование схемы районных трансформаторных подстанций 35/10 кВ и устройство ячеек типа КРУН 10 кВ.	
Лабораторная работа	2	
№ 4. Исследование устройства шкафов комплектных распределительных устройств КРН-10У1.		
Тема 5.2. Схемы соединений	Содержание:	

потребительских подстанций.	Устройство трансформаторных подстанции напряжением 6...10/0,4 кВ. Схемы электрических соединений КТП. Распределительные подстанции 6...10 кВ. Устройство ячейки отходящих линий РУ напряжением 10 кВ. Потребительские трансформаторные подстанции. Главные схемы и конструкции. Методика выбора схем типовых районных и потребительских подстанций.	2
	Лабораторная работа № 5. Исследование схем комплектной трансформаторной подстанции КТП 10/0,4 кВ.	2
Тема 5.3. Электростанции резервного питания.	Содержание: Дизельные электростанции резервного питания. Компоновка оборудования дизельных электростанций. Электрические схемы соединения дизельных электростанций. Дизельные электростанции резервного питания. Характеристики резервных электростанций. Главные электрические схемы соединения ДЭС.	2
Раздел 6. Графики нагрузок и потери электроэнергии. Электрические нагрузки потребителей.		8
Тема 6.1. Графики нагрузок. Определение нагрузок потребителей.	Содержание: Годовые и суточные графики нагрузок. Графики определения времени потерь. Потери электроэнергии в линиях электропередач. Потери электроэнергии в трансформаторах. Определение нагрузок на вводах потребителей. Составление расчетных схем распределения электрических нагрузок потребителей. Нагрузки производственных, общественных и коммунально-бытовых потребителей. Способы суммирования электрических нагрузок по участкам воздушной линии напряжением 0,38 кВ. Порядок и методика расчета электрических нагрузок у потребителей.	2
	Практическое занятие № 4. Определение электрических нагрузок потребителей по участкам расчетной схемы воздушной линии 0,38 кВ.	2
Тема 6.2. Падение и потери напряжения в линиях электропередач.	Содержание: Основные понятия. Допустимые отклонения напряжения. Падение напряжения, причины и способы устранения. Методика расчета допустимых потерь напряжения в линиях электропередач. Расчет сети из двух последовательных линий при заданных мощностях нагрузки и напряжений в конце линии. Потери напряжения во вторичных цепях. Потери напряжения внутри протяженных кабельных линий.	2
	Практическое занятие № 5. Определение допустимой потери напряжения у потребителей 0,38 кВ	2
Раздел 7. Методы выбора площади поперечного сечения проводов для линий электропередач.		8

Тема 7.1. Выбор марки и сечения провода для воздушной линии 0,38 кВ.	Содержание:	2
	Составление расчетной схемы. Определение максимальных дневных и вечерних нагрузок потребителей. Определение эквивалентных мощностей. Методика выбора марки и сечения проводов.	
	Практическое занятие	2
	№ 6. Выбор сечения проводов воздушной линии 0,38 кВ.	
Тема 7.2. Проверка проводов воздушной линии на потерю напряжения и на пуск асинхронных двигателей и чувствительность защиты.	Содержание:	2
	Определение потерь напряжения на участках. Определение суммарных потерь в конце линии. Проверка на пуск мощных асинхронных электродвигателей. Метод проверки чувствительности защиты.	
	Практическое занятие	2
	№ 7. Проверка проводов на пуск мощных асинхронных электродвигателей.	
Раздел 8. Монтаж наружного, уличного освещения.		6
Тема 8.1. Требования, предъявляемые к наружному и уличному освещению.	Содержание:	2
	Нормативы освещения улицы сельских и городских населенных пунктов. Требования, предъявляемые к яркости осветительных приборов. Виды опорных конструкций. Нормы и требования к расположению опор. Конструктивные особенности и разновидности кронштейнов	
Тема 8.2. Осветительные приборы наружного освещения.	Содержание:	2
	Уличное освещение. Вид, типы, преимущества и недостатки. Классификация наружного освещения. Характеристика светодиодного уличного освещения Управление наружным освещением. Оперирование управлением уличного освещения.	
	Практическое занятие	2
	№ 8. Расчет наружного освещения производственных территорий и уличного освещения.	
Раздел 9. Атмосферные перенапряжения и защита от них.		8
Тема 9.1. Защита электроустановок от прямого удара молнии.	Содержание:	2
	Устройство молниеотводов. Стержневые и тросовые молниеотводы. Защитные свойства стержневого молниеотвода. Выбор расположения молниеотводов. Зона действия. Схемы защитной зоны одиночного и двойного стержневого молниеотвода.	
	Практическое занятие	2
	№ 9. Расчет радиуса защиты стержневого молниеотвода.	
Тема 9.2. Защита электроустановок от	Содержание:	

набегающих волн перенапряжения.	Грозозащитная аппаратура с искровым промежутком. Трубочатые, вентильные разрядники, их устройство и принцип действия. Устройство и принцип действия. Ограничители перенапряжений. Методика выбора искровых промежутков, трубочатых и вентильных разрядников. Технические характеристики.	2
Тема 9.3. Молниезащита трансформаторных подстанций и воздушных линий.	Содержание: Требования, предъявляемые к молниезащите электроустановок. Повторное заземление в воздушных линиях. Защита линий напряжением 6...10 кВ. Защита оборудования трансформаторных подстанций. Размещение повторных заземлений на опорах воздушных линий.	2
Раздел 10. Заземляющие устройства		6
Тема 10.1. Заземляющие устройства воздушных линий электропередач.	Содержание: Защитное заземление: конструкция, принцип действия, область применения. Нормирование сопротивления заземления. Заземляющие устройства: их виды и назначение. Искусственные и естественные заземлители. Конструктивное исполнения заземляющих устройств. Монтаж заземляющих устройств.	2
Тема 10.2. Заземляющие устройства трансформаторных подстанций.	Содержание: Внутренний и внешний контур заземления трансформаторной подстанции. Общее сопротивление заземляющего контура. Прокладка заземляющих и нулевых защитных проводников. Конструктивное исполнения заземляющих устройств. Монтаж заземляющих устройств.	2
	Лабораторная работа	
	№ 6. Монтаж заземляющих устройств воздушных линий и трансформаторных подстанций.	2
Раздел 11. Курсовое проектирование.		24
Тема 11.1. Оформление задания для курсового проекта, оглавления, введения.	Содержание: Оформление задания для курсового проекта, составление введения и перечня электрических нагрузок по населенному пункту.	2
Тема 11.2. Подсчет электрических нагрузок по участкам воздушной линии 0,38 кВ.	Содержание: Выбор элементов электрической сети напряжением 0,38 кВ. Составление расчетной схемы воздушной линии. Расчет параметров электрической сети.	2
Тема 11.3. Выбор мощности и места установки понижающего трансформатора 10/0,4 кВ.	Содержание: Расчет мощности трансформатора. Выбор марки трансформатора. Технические и номинальные данные понижающего трансформатора. Выбор места установки трансформаторной подстанции. Выбор типа понижающей подстанции 10/0,4 кВ	2
Тема 11.4. Составление таблиц отклонений и потерь напряжения.	Содержание: Определение потерь напряжения на участках воздушной линии. Определение суммарных потерь в конце линии. Проверка на пуск мощных асинхронных электродвигателей. Метод проверки чувствительности защиты.	2
Тема 11.5. Выбор марки и сечения	Содержание:	

проводов на участках воздушной линии 0,38 кВ.	Составление расчетной схемы. Определение максимальных дневных и вечерних нагрузок потребителей. Определение эквивалентных мощностей. Методика выбора марки и сечения проводов.	2
Тема 11.6. Проверка на пуск мощных асинхронных двигателей. Проверка чувствительности защиты.	Содержание: Определение потерь напряжения на участках при пуске мощных асинхронных двигателей. Проверка выбранных проводов на пуск мощных асинхронных электродвигателей. Метод проверки чувствительности защиты. Выбор автоматических выключателей.	2
Тема 11.7. Расчет уличного освещения.	Содержание: Определение количества светильников. Выбор марки светильников уличного освещения. Характеристика светодиодного уличного освещения. Выбор сечения и марки провода для уличного освещения. Проверка провода на потерю напряжения.	2
Тема 11.8. Выбор молниезащиты воздушной линии 0,38 кВ и трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.	Содержание: Требования, предъявляемые к молниезащите электроустановок. Повторное заземление в воздушных линиях. Защита линий напряжением 6...10 кВ. Защита оборудования трансформаторных подстанций. Размещение повторных заземлений на опорах воздушных линий. Разработка мероприятий по молниезащите ВЛ 0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ.	2
Тема 11.9. Выбор заземляющих устройств.	Содержание: Внутренний и внешний контур заземления трансформаторной подстанции. Общее сопротивление заземляющего контура. Конструктивное исполнения заземляющих устройств. Нормирование сопротивления заземления.	2
Тема 11.10. Составление спецификации на материалы и оборудование воздушной линии 0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ.	Содержание: Подсчет количества материалов и оборудования, необходимого для монтажа проектируемой воздушной линии и трансформаторной подстанции.	2
Тема 11.11. Оформление заключения, составление списка используемой литературы.	Содержание: Оформление заключения. Оформление пояснительной записки. Нормоконтроль.	2
Тема 11.12. Оформление графической части курсового проекта.	Содержание: Нормоконтроль. Оформление графической части. Подготовка к защите курсового проекта.	2
Тематика курсового проекта по МДК 02.01 «Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций»:		
1. Электроснабжение части населенного пункта с общественными, коммунально-бытовыми, производственными потребителями и многоквартирными жилыми домами.		
Самостоятельная работа обучающихся при изучении МДК 02.01 «Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций»: Формами самостоятельной внеаудиторной работы являются: работа с учебной, справочной и технической литературой, решение задач и упражнений,		50

составление презентаций,
написание рефератов, докладов и сообщений;
оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям;
оформление пояснительной записки курсового проекта; оформление графической части курсового проекта.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:

Работа с учебной, справочной и технической литературой:

1. Категории потребителей по степени электроснабжения;
2. Проектирование внутренних электропроводок;
3. Основные требования к конструкциям и техническим характеристикам проводов типа СИП;
4. Эксплуатационные свойства и методы испытаний проводов типа СИП;
5. Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ;
6. Основные организационные и технические мероприятия, предотвращающие воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов;
7. Техника безопасности при монтаже кабельных линий электропередач;
8. Сущность трехфазного замыкания;
9. Выбор защитной аппаратуры от токов короткого замыкания.
10. Определение ударных токов.
11. Выбор короткозамыкателей и отделителей.
12. Условия выбора выключателей и разъединителей.
13. Методика выбора плавких вставок для предохранителей. Защита предохранителями.
14. Монтаж КТП на объекте.
15. Техника безопасности при монтаже понизительных трансформаторных подстанций
16. Проверка сети на кратковременное понижение напряжения при пуске электродвигателя.
17. Показатели качества электрической энергии.

Написание рефератов, докладов и сообщений на тему:

1. «Ветровые электростанции»;
2. «Солнечные электростанции»;
3. «Геотермальные электростанции»;
4. «Приливные и волновые электростанции»;
5. «Качество электрической энергии»;
6. «Надежность электроснабжения и средства для повышения ее уровня»;
7. «Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения»;
8. «Методы и способы защиты трансформаторов от аварийных режимов»;
9. «Режим постоянного напряжения на генераторе»;
10. «Режим встречного регулирования напряжения на генераторе»;
11. «Уличное освещение на солнечных батареях»;
12. «Методы измерения сопротивления заземляющих устройств, сроки проверки»

<p>Решение задач и упражнений по расчету токов однофазного, двухфазного и трехфазного короткого замыкания; Решение задач и упражнений по выбору высоковольтной аппаратуры; Решение задач и упражнений по определению электрических нагрузок на вводе у потребителей; Решение задач и упражнений по определению допустимых потерь напряжения у потребителей; Решение задач и упражнений по проверке проводов по допустимым потерям напряжения; Решение задач и упражнений по расчету уличного, наружного освещения; Решение задач и упражнений по расчету радиуса защиты стержневых молниеотводов; Решение задач и упражнений по расчету заземляющих проводников. Составление презентаций на темы: «Устройство и монтаж воздушных линий электропередач до 1 кВ»; «Устройство и монтаж воздушных линий выше 1 кВ»; «Районные трансформаторные подстанции»; «Комплектные трансформаторные подстанции киоскового типа».</p>		
МДК. 02.02.Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.		46
Раздел 12. Эксплуатация воздушных линий электропередач.		4
Тема 12.1. Приемка, техническое обслуживание и осмотры воздушных линий электропередач.	Содержание: Техническое обслуживание воздушных линий напряжением 0,38 кВ. Виды и периодичность осмотров. Приемка и сдача вновь построенной воздушной линии в эксплуатацию, и после ремонтов. Профилактические испытания, сроки и объемы. Охрана воздушных линий. Испытания изолированных и неизолированных линий электропередач. Проверка состояния железобетонных опор и приставок. Проверка деревянных опор. Проверка и испытание изоляторов воздушных линий. Эксплуатация и хранение проводов и кабельных изделий.	2
	Практическое занятие № 1. Профилактические проверки и испытания воздушных линий напряжение до 1 кВ.	2
Раздел 13. Эксплуатация кабельных линий. Нормы качества электрической энергии.		8
Тема 13.1. Ввод в эксплуатацию, осмотры и испытания кабельных линий.	Содержание: Ввод в эксплуатацию, приемо-сдаточные испытания. Осмотры, сроки и объемы. Профилактические испытания кабельных линий. Требования, предъявляемые к прокладке и монтажу кабельных линий. Соблюдение режимов по токам нагрузки. Допустимые токовые нагрузки. Недогруженные кабели. Допустимые температуры токоведущих жил.	2
	Практическое занятие № 2. Определение мест повреждения кабельных линий.	2
	Практическое занятие № 3. Критерии качества электроэнергии. Нормы качества.	2

	Практическое занятие	
	№ 4. Формирование структуры энергетической службы сельскохозяйственного производства, расчет объемов, штата электромонтеров и инженерно-технических работников.	2
Раздел 14. Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1 кВ.		12
Тема 14.1. Эксплуатация и требования, предъявляемые к распределительным устройствам напряжением выше 1 кВ.	Содержание:	
	Общие требования. Эксплуатация основного электрооборудования. Приемосдаточные испытания. Профилактические испытания электрооборудования РУ напряжением выше 1 кВ. Сроки и объемы испытаний. Плановые осмотры. Контрольные осмотры. Планово-предупредительные осмотры. Технические осмотры подстанций. Оперативные переключения в установках выше 1 кВ. Организационные и технические мероприятия.	2
	Практическое занятие	
	№ 5. Выполнение оперативных переключений в распределительных устройствах напряжением выше 1 кВ.	2
	Практическое занятие	
	№ 6. Эксплуатация высоковольтных аппаратов распределительных устройств.	2
	Практическое занятие	
	№ 7. Обслуживание комплектных распределительных устройств КРУ, КРУН.	2
	Лабораторные работы	
№ 1. Испытание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1 кВ.	2	
Лабораторные работы		
№ 2. Испытания высоковольтных разъединителей 10 кВ.	2	
Раздел 15. Эксплуатация распределительных устройств напряжением до 1 кВ.		4
Тема 15.1. Эксплуатация и обслуживание потребительских подстанций напряжением до 1кВ.	Содержание:	
	Общие требования к эксплуатации потребительских подстанций. Дежурство и оперативные переключения. Мероприятия по обеспечению безопасности при оперативных переключениях. Порядок и последовательность переключений. Эксплуатация и осуществление технического обслуживания РУ до 1 кВ. Нормы, сроки и объем работ. Эксплуатация аппаратов и оборудования распределительных устройств. Наладка и регулирование аппаратов РУ до 1кВ.	2
	Лабораторные работы	
	№ 3. Определение неисправностей в аппаратах напряжением до 1 кВ.	2

<p>Раздел 16. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация резервных подстанций. Эксплуатация заземляющих, грозозащитных устройств и молниеотводов.</p>		<p>18</p>
<p>Тема 16.1. Объем и нормы испытания силовых трансформаторов. Осмотры силовых трансформаторов.</p>	<p>Содержание:</p>	<p>2</p>
	<p>Приемосдаточные испытания после монтажа. Приемосдаточные испытания после капитального ремонта. Наружные осмотры. Внеочередные осмотры. Профилактические испытания силовых трансформаторов. Сроки, объем и нормы испытаний. Причины и признаки неисправностей. Прием трансформаторов в ремонт. Разборка, дефектация и сборка. Объем и нормы испытаний силовых трансформаторов после ремонтов. Прием и сдача трансформаторов в эксплуатацию.</p>	
	<p>Практическое занятие</p>	<p>2</p>
	<p>№ 8. Составление дефектной ведомости и определение неисправностей силового трансформатора.</p>	
	<p>Лабораторная работа</p>	<p>2</p>
	<p>№ 4. Проверка и испытания силовых трансформаторов при вводе в эксплуатацию.</p>	
	<p>Лабораторная работа</p>	<p>2</p>
	<p>№ 5. Определение степени увлажнения изоляции силового трансформатора.</p>	
	<p>Лабораторная работа</p>	<p>2</p>
	<p>№ 6. Проведение дефектации трансформатора перед ремонтами и его послеремонтные испытания.</p>	
	<p>Лабораторная работа</p>	<p>2</p>
	<p>№ 7. Эксплуатация трансформаторного масла.</p>	
	<p>Содержание:</p>	<p>2</p>
	<p>Практическое занятие</p>	
<p>№ 9. Эксплуатация генераторов резервных электростанций.</p>	<p>2</p>	
<p>Лабораторная работа</p>		
<p>№ 8. Испытания генератора дизельной электростанции после ремонта.</p>	<p>2</p>	
<p>Лабораторная работа</p>		
<p>№ 9. Проверка состояния заземляющих устройств на воздушных линиях электропередач и трансформаторных подстанциях.</p>	<p>2</p>	

<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий»</p> <p>Формами самостоятельной внеаудиторной работы являются: работа с учебной, справочной и технической литературой, решение задач и упражнений, составление презентаций, написание рефератов, докладов и сообщений; оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям.</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Работа с учебной, справочной и технической литературой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. 2. Выполнение работ, выполняемых по распоряжениям и в порядке текущей эксплуатации. 3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках по распоряжению. 4. Отключение напряжения и проверка его отсутствия. 5. Обходы и осмотр линий. 6. Порядок испытания электрической прочности изоляции. <p>Написание рефератов, докладов и сообщений на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Обязанности лица, ответственного за эксплуатацию, электроустановок потребителей»; 2. «Требования к работникам, осуществляющим оперативные обслуживание электроустановок»; 3. «Включение электроустановок после полного окончания работ»; 4. «Обслуживание сетей наружного освещения»; 5. «Работы на кабельных линиях»; 6. «Работы на коммутационных аппаратах и распределительных устройствах»; 7. «Работы с измерительными приборами и электросчетчиками» <p>Решение задач и упражнений по расчету объемов, штата электромонтеров и инженерно-технических работников. Решение задач и упражнений по определению степени увлажнения изоляции силового трансформатора.</p> <p>Составление презентаций на темы: «Осмотры и испытания воздушных линий электропередач»; «Осмотры и испытания силовых трансформаторов»; «Техническое обслуживание и ремонт силовых трансформаторов».</p>	23
Всего	219

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля осуществляется при наличии лаборатории «Электроснабжения сельского хозяйства»; лаборатории «Электрических машин и аппаратов»; лаборатории «Эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Комплектная трансформаторная подстанция типа КТП 10/0,4 кВ;
2. Ячейка комплектного распределительного устройства наружной установки типа КРУН 10 кВ;
3. Шкаф комплектного распределительного устройства типа КРН-10У1;
4. Силовой понижающий трансформатор 10/0,4 кВ;
5. Измерительные трансформаторы тока и напряжения;
6. Шинные разъединители;
7. Разъединитель линейный типа РЛНД-10 кВ;
8. Разъединитель внутренней установки РВЗ 10 кВ;
9. Трубчатые и вентильные разрядники;
10. Масляные и вакуумные выключатели;
11. Выключатели нагрузки типа ВНР-10 кВ;
12. Изоляторы;
13. Пускозащитная аппаратура (автоматические выключатели, высоковольтные предохранители, тепловые реле, УЗО)
14. Провода и кабельные изделия;
15. Электрифицированные и лабораторные стенды,
16. Комплект деталей, инструментов, приспособлений;
17. Измерительные приборы;
18. Указатель напряжения;
19. Аналоговый и цифровой мультиметр.

Вспомогательное оборудование рабочих мест лабораторий:

1. Стенд по технике безопасности;
2. Аптечка первой медицинской помощи;
3. Средства пожаротушения.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которая проводится после изучения МДК 02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий».

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Сивков А.А. «Основы электроснабжения»: учебное пособие для СПО/А.А. Сивков, А.С. Сайгаш, Д.Ю. Герасимов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 173 с. - (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01344-3.
2. Быстрицкий Г.Ф. «Электроснабжение. Силовые трансформаторы»: учебное пособие для СПО/Г.Ф. Быстрицкий, Б.И. Кудрин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 201 с. – (Серия : Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10311-3.
3. Климова Г.Н. «Электрические системы и сети. Энергосбережение»: учебное пособие для СПО/Г.Н. Климова. – 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2018. – 179 с. – (Серия: Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10362-5.

Дополнительные источники:

4. С.С. Бодрухин «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах» /учебно-практическое пособие, 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2012.
5. Лещинская Т.Б. «Электроснабжение сельского хозяйства» – М.: КолосС, 2006.
6. Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин «Технология энергосбережения» – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006.
7. Р.А. Кисаримов «Наладка электрооборудования» /справочник/ – М.: РадиоСофт, 2003.
8. Будзко И.А., Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов «Электроснабжение сельского хозяйства» – М.: Колос, 2000.

Действующая нормативно-техническая и технологическая документация.

Законы, приказы, законодательные акты:

9. **ГОСТ 31946-2012** «Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия (с изменением № 1)». Дата введения 01.01.2014 г.
10. **ГОСТ Р 53316-2009** «Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Метод испытания». Дата введения 01.07.2010 г.
11. **ГОСТ 32144-2013** «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» Дата введения 01.07.2014 г.
12. **СТО 70238424.29.240.20.001-2011** «Воздушные линии напряжением 0,4-20 кВ. Условия создания. Нормы и требования». Дата введения 01.12.2011 г.
13. **РД 153-34.3-03.285-2002** «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ». Дата введения 01.01.2003 г.

Нормативные источники:

14. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-7) по состоянию на 01.11.2005 г. Утверждено Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 08.07.2002 г. № 204.
15. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП). По состоянию на 01.11.2005 г. Утверждено Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 13.01.2003 г. № 6.

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» является освоение учебной практики УП.02.01. для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий»

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Контроль результатов освоения дисциплины

Осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, письменного опроса, оценки выполнения индивидуальных заданий, наблюдения и оценки выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценки курсового проекта, тестирования, оценки решения задач и упражнений, оценки самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля
1	2
Базовая часть	
Умения:	
У1 рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;	устный опрос; письменный опрос, оценка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценка курсового проекта, тестирования, оценка решения задач и упражнений, оценка самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен (квалификационный).
У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;	устный опрос; письменный опрос, оценка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценка курсового проекта, тестирования, оценка решения задач и упражнений, оценка самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен (квалификационный).
У3 безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте.	устный опрос; письменный опрос, оценка выполнения индивидуальных заданий,

	<p>наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценка курсового проекта, тестирования, оценка решения задач и упражнений, оценка самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен (квалификационный).</p>
Знания:	
<p>31 сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;</p>	<p>устный опрос; письменный опрос, оценка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценка курсового проекта, тестирования, оценка решения задач и упражнений, оценка самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен (квалификационный).</p>
<p>32 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий;</p>	<p>устный опрос; письменный опрос, оценка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценка курсового проекта, тестирования, оценка решения задач и упражнений, оценка самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен (квалификационный).</p>
<p>33 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;</p>	<p>устный опрос; письменный опрос, оценка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, оценка курсового проекта,</p>

	<p>тестирования, оценка решения задач и упражнений, оценка самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен (квалификационный).</p>
<p>34 правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.</p>	<p>устный опрос; письменный опрос, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий, тестирования, оценка самостоятельной работы; дифференцированный зачет; экзамен (квалификационный).</p>

4.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по МДК 02.01 и МДК 02.02

Результаты обучения (на основе обобщенных компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка	Уровень сформированности компетенции
ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций. ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.					
ЗНАТЬ: 31 сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии; 32 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий; 33 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;	Устный или письменный опрос	Полнота и глубина ответа, логика изложения, ответ на конкретно поставленный вопрос	Обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 незначительной ошибки в ответе	Отлично	Высокий
			Обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 2 незначительных ошибок	Хорошо	Высокий
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки или при ответе на вопросы допустил 1-2 грубые ошибки	Удовлетворительно	Высокий
			Обучающийся ответил менее чем на половину вопросов, или допустил более 3 грубых ошибок и несколько незначительных	Неудовлетворительно	Высокий
	Тестирование	Результаты тестирования.	Обучающийся правильно ответил на 85-100 % вопросов.	Отлично	Высокий
			Обучающийся правильно ответил на 70-84 % вопросов.	Хорошо	Высокий
			Обучающийся правильно ответил на 51-69 % вопросов.	Удовлетворительно	Высокий
			Обучающийся правильно ответил на 0-50 % вопросов.	Не удовлетворительно	Высокий
	Решение задач и упражнений	Знание методик выбора и расчета для типовых	Обучающимся при решении получен верный ответ в общем виде и правильный численный	Отлично	Высокий

<p>34 правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.</p> <p>УМЕТЬ: У1 рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях; У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства; У3 безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте.</p>		<p>районных и потребительских трансформаторных подстанций. Знание схем защиты высоковольтных и низковольтных линий. Знание технических характеристик проводов, кабелей. Знание методики выбора проводов и кабелей для внутренних проводок и кабельных линий.</p>	<p>ответ с указанием его размерности (единицы измерения), при наличии исходных уравнений в «общем» виде – в «буквенных» обозначениях. Согласна методики, правильно выбраны марки электрооборудования. Правильно и корректно оформлено условие и решение задачи.</p>		
			<p>Отсутствует численный ответ, или математическая ошибка при его получении, или неверная запись размерности полученной величины или марок электрооборудования; При этом задача решена в формульном выражении, правильно применены методы расчета. Правильно и корректно оформлено условие и решение задачи или есть 1-2 недочета в оформлении.</p>	Хорошо	Высокий
			<p>Записаны все необходимые уравнения в общем виде и из них можно получить правильный ответ (обучающийся не решил задачу до конца или не справился с математическим решением) Записаны отдельные уравнения в общем виде, необходимые для решения задачи. Оформлено условие и решение задачи с недочетами или 1-2 ошибки в оформлении, Нет указаний размерности (единиц измерения).</p>	Удовлетворительно	Высокий
			<p>Грубые ошибки в исходных уравнениях или формулах. Задача не решена или применены не правильные законы, методы расчета. Оформлено условие и решение задачи с грубыми ошибками.</p>	Неудовлетворительно	Высокий
<p>Реферат, доклад, сообщение (самостоятельная работа)</p>	<p>Содержание реферата, доклада, сообщения. Знание теоритического материала по выбранной</p>	<p>Работа (реферат, доклад, сообщение) подробно и полно освещает выбранную тему, её структура логична, дополнена при необходимости визуальным материалом</p>	Отлично	Высокий	

		теме.	(таблицы, схемы, диаграммы). Обучающийся свободно владеет материалом по выбранной теме. Отвечает на все вопросы.		
			Работа (реферат, доклад, сообщение) достаточно подробно освещает заявленную тему, её структура логична, дополнена при необходимости визуальным материалом. Обучающийся достаточно хорошо владеет материалом по выбранной теме, отвечает на все вопросы, но с небольшой неточностью	Хорошо	Средний
			Работа (реферат, доклад, сообщение) недостаточно подробно освещает заявленную тему, её структура выстроена недостаточно логично, недостаточно дополнена визуальным материалом (при необходимости). В подобранном материале есть неточности, ошибки. Обучающийся владеет только основными аспектами по выбранной теме, отвечает на вопросы неуверенно, допускает несколько незначительных ошибок.	Удовлетворительно	Высокий
			Работа (реферат, доклад, сообщение) освещает не в полном объеме заявленную тему (не все вопросы темы раскрыты), структура работы не логична. В подобранном материале достаточно грубые ошибки. Обучающийся, не владеет материалом по выбранной теме, не отвечает на вопросы.	Не удовлетворительно	Высокий
	Презентация (самостоятельная работа)	Содержание презентации, знание материала по выбранной теме презентации.	Презентация подробно и полно освещает заявленную тему, структура презентации логична дополнена визуальным материалом. Обучающийся свободно владеет материалом по выбранной теме, отвечает на все вопросы.	Отлично	Высокий
			Презентация достаточно подробно освещает заявленную тему, структура презентации	Хорошо	Высокий

			логична, дополнена визуальным материалом. Обучающийся достаточно хорошо владеет материалом по выбранной теме, отвечает на все вопросы, но с небольшой неточностью.		
			Презентация недостаточно подробно освещает заявленную тему, структура презентации выстроена недостаточно логично, презентация недостаточно дополнена визуальным материалом. В подобранном материале есть неточности, ошибки. Обучающийся владеет только основными аспектами по выбранной теме, отвечает с допущением ошибок.	Удовлетворительно	Высокий
			Презентация освещает не в полном объеме заявленную тему (не все вопросы темы раскрыты), структура работы не логична. Презентация недостаточно дополнена визуальным материалом. В подобранном материале есть грубые ошибки. Обучающийся не владеет материалом по выбранной теме.	Неудовлетворительно	Высокий
	Выполнение индивидуальных заданий	Умение применять пройденный теоритический материал в решении заданий по основным изучаемым разделам и применение их на практике, анализировать, систематизировать, полученные знания и умения.	Обучающийся правильно выполнил все задания индивидуального задания, правильно оформил полученные результаты, грамотно и точно ответил на все контрольные и дополнительные вопросы.	Отлично	Высокий
Обучающийся выполнил все задания индивидуального занятия, но с 1-2 неточностями или незначительной ошибкой, правильно оформил полученные результаты, достаточно полно ответил на все контрольные и дополнительные вопросы, возможно с 1-2 неточностями. В работе не допущены грубые ошибки.			Хорошо	Высокий	
Обучающийся выполнил не все задания индивидуального задания (правильно			Удовлетворительно	Высокий	

			выполнено более половины заданий), или выполнил все, но с несколькими неточностями или 1-2 грубыми ошибками, правильно оформил полученные результаты, не достаточно полно ответил на контрольные и дополнительные вопросы, возможно с неточностями и грубыми ошибками. Высокий		
			Обучающийся не выполнил более половины задания индивидуального задания, или выполнил с несколькими, грубыми ошибками, не правильно оформил полученные результаты, не ответил на более половины контрольных вопросов	Не удовлетворительно	Высокий
	Выполнение практических занятий	Умение владения методами и методиками практических расчетов по изученной конкретной теме. Умение осмысления и анализа полученных знаний при выполнении заданий.	Обучающийся выполнил практическое занятие полностью в соответствии с исходным заданием. Обучающийся правильно и корректно оформил полученные результаты. Проанализировал проделанную работу, грамотно и точно сделал необходимые выводы.	Отлично	Высокий
Обучающийся выполнил практическое занятие полностью, но с некоторыми недочетами: конечный результат выполнения работы не полностью совпадает с образцом; ошибки в расчетах, недочеты в оформлении. Обучающийся правильно оформил полученные результаты. Проанализировал, сделал необходимые выводы.			Хорошо	Высокий	
Обучающийся выполнил не весь объем практического занятия (правильно выполнено около половины занятия), или выполнил все, но с неточностями или 1-2 грубыми ошибками, правильно оформил полученные результаты, не достаточно обосновано сделал необходимые выводы, или			Удовлетворительно	Высокий	

			возможно с неточностями и ошибками.		
			Обучающийся выполнил менее половины объема практического занятия, или выполнил с несколькими, грубыми ошибками. Обучающийся не правильно оформил полученные результаты, не сделал необходимым выводом, или возможно с неточностями и ошибками.	Не удовлетворительно	Высокий
Выполнение лабораторных работ	Умения сборки электрических цепей и схем. Умение владения методами и методиками лабораторных испытаний по изученной теме. Умение осмысления и анализа полученных знаний и измерений при выполнении лабораторных исследований.	Обучающимся выполнены все задания лабораторной работы. Обучающимся выполнены поставленные цели работы. Правильно и корректно оформлены полученные результаты лабораторных измерений. Проанализировал проделанную работу, грамотно и точно сделал необходимые выводы. Обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.	Отлично	Высокий	
		Обучающимся выполнены все задания лабораторной работы. Обучающимся полностью выполнены поставленные цели работы. Есть недочеты в оформлении лабораторной работе. Проанализировал, сделал необходимые выводы. Обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями или неточностями.	Хорошо	Высокий	
		Обучающимся выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями. Обучающимся не полностью выполнены поставленные цели работы. Правильно оформил полученные результаты лабораторных измерений, не достаточно обосновано сделал необходимые выводы, или возможно с неточностями и ошибками.	Удовлетворительно	Высокий	

			Обучающийся ответил на все контрольные вопросы с несколькими недочетами или ошибками.		
			Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы. Обучающимся не выполнены поставленные цели работы. Обучающийся не правильно оформил полученные результаты, не сделал необходимым выводом, или возможно с неточностями и ошибками. Ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	Не удовлетворительно	Высокий
	Выполнение курсового проекта	<p>Актуальность и практическая значимость темы курсового проекта. Соблюдение графика выполнения курсового проекта. Соответствие проекта выданному заданию. Полнота и качество содержания.</p> <p>Соответствие оформления курсового проекта установленным требованиям. Четкость и грамотность изложения материала.</p>	<p>Выполненный курсовой проект, носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенное теоретическое основание. Курсовой проект, имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Произведенные расчеты выполнены правильно и в полном объеме. Курсовой проект выполнен в установленный срок. Оформление соответствует установленным требованиям, сопровождается достаточным объемом табличного материала и графического материала.</p> <p>При защите курсового проекта обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время защиты использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), дает четкие и аргументированные ответы на вопросы, преподавателем.</p>	Отлично	Высокий

			<p>Выполненный курсовой проект, носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенное теоретическое обоснование. В курсовом проекте проведен достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ неполный, выводы недостаточно аргументированы. В структуре и содержании проекта есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Оформление соответствует установленным требованиям, При защите курсового проекта обучающихся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время защиты использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p>	Хорошо	Высокий
			<p>Выполняемый курсовой проект, носит исследовательский или описательный характер, базируется на практическом материале, однако просматривается непоследовательность изложения материала, теоретического обоснования в проекте представлено недостаточно. Проведенное исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы. В оформлении курсового проекта имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. При защите курсового проекта обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание теоретических вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные</p>	Удовлетворительно	Высокий

			вопросы.		
			Выполненный курсовой проект, не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает установленным требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют. При защите курсового проекта обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).	Не удовлетворительно	Высокий
	Экзамен	Знание основных технических понятий, терминов и законов. Знание принципов действия электротехнических устройств, аппаратов, электрических машин, высоковольтной аппаратуры. Знание методов и способов расчета электрических систем электроснабжения.	Обучающийся ответил правильно на все вопросы, допустил не более 1 незначительной ошибки в ответе	Отлично	Высокий
			Обучающийся ответил правильно на все вопросы, допустил более 1, но менее 3 ошибок	Хорошо	Высокий
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил грубых ошибок.	Удовлетворительно	Высокий
			Обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.	Не удовлетворительно	Высокий

	Экзамен (квалификационны й)	Правильность, точность выполнения заданий практической направленности	Обучающийся правильно выполнил все задания, правильно оформил полученные результаты, грамотно и точно ответил на все контрольные вопросы	Отлично	Высокий
			Обучающийся выполнил все задания, но с 1-2 неточностями или незначительной ошибкой, правильно оформил полученные результаты, достаточно полно ответил на все контрольные вопросы, возможно с 1-2 неточностями. Грубые ошибки не допущены	Хорошо	Высокий
			Обучающийся выполнил не все задания (правильно выполнено более половины заданий), или выполнил все, но с несколькими неточностями или 1-2 грубыми ошибками, правильно оформил полученные результаты, не достаточно полно ответил на контрольные вопросы, возможно с неточностями и грубыми ошибками	Удовлетвори тельно	Высокий
			Обучающийся не выполнил более половины заданий, или выполнил с несколькими, грубыми ошибками, не правильно оформил полученные результаты, не ответил на более половины контрольных вопросов.	Неудовлетво рительно	Высокий

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> - Проявление устойчивого интереса к выбранной будущей профессии; - Участие во внеурочной деятельности, связанной с будущей профессией/специальностью (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т.п.); - Высокие показатели производственной деятельности. 	<p>Оценка результатов деятельности обучающихся</p> <p>в процессе освоения образовательной программы:</p> <p>-на практических занятиях</p>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> - Умение выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества. 	<p>(при решении ситуационных задач, при подготовке рефератов, докладов и т.д.);</p> <p>- при выполнении работ на</p>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ профессиональных ситуаций; - Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области технического обслуживания и ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. 	<p>различных этапах учебной практики;</p> <p>- при выполнении работ на</p>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> - Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные. 	<p>различных этапах учебной практики;</p> <p>- при выполнении работ на</p>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - Навык работа с персональным компьютером; - Использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального и 	<p>различных этапах учебной практики;</p>

	инженерного, при оформлении всех видов работ.	- при проведении экзамена и дифференцированного зачета;
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<ul style="list-style-type: none"> - Взаимодействие с обучающимися при проведении деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов), - Взаимодействие с преподавателями, мастерами в ходе обучения, - Взаимодействие с рабочим коллективом в ходе прохождения производственной практики. 	- при проведении квалификационного экзамена.
ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	<ul style="list-style-type: none"> - Самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов), - Нести ответственность за результат выполнения заданий. 	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> - Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля. - Планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики. 	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ инноваций в области разработки технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте электрооборудования и автоматизированных системах управления; - Определение этапов и содержания работы по реализации самообразования 	

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК 02.01.

<p>ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.</p>	
<p>Уметь: У1 рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях; У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства.</p>	<p>Тематика лабораторных работ и практических занятий: Лабораторная работа № 5. Исследование схем комплектной трансформаторной подстанции КТП 10/0,4 кВ. Практическое занятие № 2. Определение токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением 380 В. Практическое занятие № 4. Определение электрических нагрузок потребителей по участкам расчетной схемы воздушной линии 0,38 кВ. Практическое занятие № 5. Определение допустимой потери напряжения у потребителей 0,38 кВ. Практическое занятие № 7. Проверка проводов на пуск мощных асинхронных электродвигателей. Практическое занятие № 9. Расчет радиуса защиты стержневого молниеотвода.</p>
<p>Знать: З1 сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии; З2 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий; З3 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий.</p>	<p>Перечень тем: Раздел 1. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электроэнергии. Тема 1.1. Введение. Тема 1.2. Технологический процесс производства электрической энергии. Раздел 2. Монтаж и строительство воздушных линий электропередач. Тема 2.1. Требования и нормы, предъявляемые к сооружению воздушных линий. Тема 2.2. Арматура и опоры воздушных линий. Провода и кабели для монтажа воздушных линий. Тема 2.4. Конструктивные особенности воздушных линий различного напряжения. Раздел 3. Монтаж и строительство кабельных линий электропередач. Тема 3.1. Требования, предъявляемые к кабельным линиям электропередач. Тема 3.2. Конструкция силовых кабелей. Раздел 5. Монтаж трансформаторных подстанций. Тема 5.1. Схемы соединений районных подстанций. Тема 5.2. Схемы соединений потребительских подстанций. Тема 5.3. Электростанции резервного питания. Раздел 6. Графики нагрузок и потери электроэнергии. Электрические нагрузки потребителей. Тема 6.1. Графики нагрузок. Определение нагрузок потребителей. Тема 6.2. Падение и потери напряжения в линиях электропередач Раздел 7. Методы выбора площади поперечного сечения проводов для линий электропередач. Тема 7.2. Проверка проводов воздушной линии на потерю</p>

	<p>напряжения и на пуск асинхронных двигателей и чувствительность защиты.</p> <p>Раздел 10. Заземляющие устройства.</p> <p>Тема 10.1. Заземляющие устройства воздушных линий электропередач.</p> <p>Тема 10.2. Заземляющие устройства трансформаторных подстанций.</p> <p>Раздел 11. Курсовое проектирование.</p> <p>Тема 11.1. Оформление задания для курсового проекта, оглавления, введения.</p> <p>Тема 11.2. Подсчет электрических нагрузок по участкам воздушной линии 0,38 кВ.</p> <p>Тема 11.3. Выбор мощности и места установки понижающего трансформатора 10/0,4 кВ.</p> <p>Тема 11.4. Составление таблиц отклонений и потерь напряжения.</p> <p>Тема 11.6. Проверка на пуск мощных асинхронных двигателей. Проверка чувствительности защиты.</p> <p>Тема 11.9. Выбор заземляющих устройств.</p> <p>Тема 11.10. Составление спецификации на материалы и оборудование воздушной линии 0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ.</p> <p>Тема 11.11. Оформление заключения, составление списка используемой литературы.</p> <p>Тема 11.12. Оформление графической части курсового проекта.</p>
<p>Самостоятельная работа обучающегося</p>	<p>Вид самостоятельной работы:</p> <p>Написание рефератов, докладов и сообщений на тему:</p> <ul style="list-style-type: none"> «Ветровые электростанции»; «Солнечные электростанции»; «Геотермальные электростанции»; «Приливные и волновые электростанции»; «Качество электрической энергии»; «Надежность электроснабжения и средства для повышения ее уровня»; «Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения»; «Режим постоянного напряжения на генераторе»; «Режим встречного регулирования напряжения на генераторе»; «Методы измерения сопротивления заземляющих устройств, сроки проверки» <p>Работа с учебной, справочной и технической литературой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Категории потребителей по степени электроснабжения; 2. Основные требования к конструкциям и техническим характеристикам проводов типа СИП; 3. Проверка сети на кратковременное понижение напряжения при пуске электродвигателя. 4. Показатели качества электрической энергии. <p>Решение задач и упражнений по определению электрических нагрузок на вводе у потребителей;</p> <p>Решение задач и упражнений по определению допустимых потерь напряжения у потребителей;</p>

	<p>Решение задач и упражнений по проверке проводов по допустимым потерям напряжения; Решение задач и упражнений по расчету заземляющих проводников. Составление презентаций на темы: «Устройство и монтаж воздушных линий электропередач до 1 кВ»; «Устройство и монтаж воздушных линий выше 1 кВ»; «Районные трансформаторные подстанции»; «Комплектные трансформаторные подстанции киоскового типа».</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.</p>	
<p>Уметь: У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства; У3 безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте.</p>	<p>Тематика лабораторных работ и практических занятий: Лабораторная работа № 1. Исследование порядка строительства воздушных линий напряжением 0,38; 6; 10; 35; 110 кВ. Лабораторная работа № 2. Исследование схем включения трансформаторов тока и напряжения. Лабораторная работа № 3. Исследование схемы районных трансформаторных подстанций 35/10 кВ и устройство ячеек типа КРУН 10 кВ. Лабораторная работа № 4. Исследование устройства шкафов комплектных распределительных устройств КРН-10У1 Лабораторная работа № 5. Исследование схем комплектной трансформаторной подстанции КТП 10/0,4 кВ. Лабораторная работа № 6. Монтаж заземляющих устройств воздушных линий и трансформаторных подстанций</p> <p>Практическое занятие № 1. Расчет, выбор вида и количества опор воздушных линий 10 кВ и 0,4 кВ Практическое занятие № 2. Определение токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением 380 В. Практическое занятие № 3. Методика выбора высоковольтной аппаратуры. Практическое занятие № 6. Выбор сечения проводов воздушной линии 0,38 кВ. Практическое занятие № 8. Расчет наружного освещения производственных территорий и уличного освещения. Практическое занятие № 9. Расчет радиуса защиты стержневого молниеотвода.</p>
<p>Знать: З2 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий; З3 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты</p>	<p>Перечень тем: Раздел 1. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электроэнергии. 1.1. Введение. Раздел 2. Монтаж и строительство воздушных линий электропередач. 2.1. Требования и нормы, предъявляемые к сооружению воздушных линий. 2.2. Арматура и опоры воздушных линий. Провода и кабели для монтажа воздушных линий. 2.3. Конструктивные особенности воздушных линий различного напряжения. Раздел 3. Монтаж и строительство кабельных линий</p>

<p>ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ И НИЗКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ</p>	<p>электропередач. 3.1. Требования, предъявляемые к кабельным линиям электропередач. 3.2. Конструкция силовых кабелей. Раздел 4. Токи короткого замыкания. Защитная высоковольтная электрическая аппаратура и контрольно-измерительные приборы. 4.4. Контрольно измерительные приборы. Трансформаторы тока и напряжения. Раздел 5. Монтаж трансформаторных подстанций. 5.1. Схемы соединений районных подстанций. 5.2. Схемы соединений потребительских подстанций. 5.3. Электростанции резервного питания. Раздел 7. Методы выбора площади поперечного сечения проводов для линий электропередач. 7.1. Выбор марки и сечения провода для воздушной линии 0,38 кВ. Раздел 8. Монтаж наружного, уличного освещения. 8.1. Требования, предъявляемые к наружному и уличному освещению. 8.2. Осветительные приборы наружного освещения. Раздел 9. Атмосферные перенапряжения и защита от них. 9.1. Защита электроустановок от прямого удара молнии. 9.2. Защита электроустановок от набегающих волн перенапряжения. 9.3. Молниезащита трансформаторных подстанций и воздушных линий. Раздел 10.1. Заземляющие устройства. 10.1. Заземляющие устройства воздушных линий электропередач. 10.2. Заземляющие устройства трансформаторных подстанций. Раздел 11. Курсовое проектирование. 11.3. Выбор мощности и места установки понижающего трансформатора 10/0,4 кВ. 11.5. Выбор марки и сечения проводов на участках воздушной линии 0,38 кВ. 11.7. Расчет уличного освещения. 11.8. Выбор молниезащиты воздушной линии 0,38 кВ и трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ. 11.9. Выбор заземляющих устройств. 11.10. Составление спецификации на материалы и оборудование воздушной линии 0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ. 11.11. Оформление заключения, составление списка используемой литературы.</p>
<p>Самостоятельная работа обучающегося</p>	<p>Вид самостоятельной работы: Написание рефератов, докладов и сообщений на тему: «Качество электрической энергии»; «Надежность электроснабжения и средства для повышения ее уровня»; «Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения»;</p>

	<p>«Уличное освещение на солнечных батареях»;</p> <p>Работа с учебной, справочной и технической литературой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование внутренних электропроводок; 2. Основные требования к конструкциям и техническим характеристикам проводов типа СИП; 3. Эксплуатационные свойства и методы испытаний проводов типа СИП; 4. Монтаж КТП на объекте. 5. Техника безопасности при монтаже понизительных трансформаторных подстанций 6. Показатели качества электрической энергии. <p>Решение задач и упражнений по расчету уличного, наружного освещения;</p> <p>Решение задач и упражнений по расчету радиуса защиты стержневых молниеотводов;</p> <p>Решение задач и упражнений по расчету заземляющих проводников.</p> <p>Составление презентаций на темы: «Устройство и монтаж воздушных линий электропередач до 1 кВ»; «Устройство и монтаж воздушных линий выше 1 кВ».</p>
<p>ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.</p>	
<p>Уметь:</p> <p>У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;</p> <p>У3 безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте.</p>	<p>Тематика лабораторных работ и практических занятий:</p> <p>Лабораторная работа № 1. Исследование порядка строительства воздушных линий напряжением 0,38; 6; 10; 35; 110 кВ.</p> <p>Лабораторная работа № 2. Исследование схем включения трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>Лабораторная работа № 3. Исследование схемы районных трансформаторных подстанций 35/10 кВ и устройство ячеек типа КРУН 10 кВ.</p> <p>Лабораторная работа № 4. Исследование устройства шкафов комплектных распределительных устройств КРН-10У1</p> <p>Лабораторная работа № 5. Исследование схем комплектной трансформаторной подстанции КТП 10/0,4 кВ.</p> <p>Лабораторная работа № 6. Монтаж заземляющих устройств воздушных линий и трансформаторных подстанций</p> <p>Практическое занятие № 2. Определение токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением 380 В.</p> <p>Практическое занятие № 3. Методика выбора высоковольтной аппаратуры.</p> <p>Практическое занятие № 6. Выбор сечения проводов воздушной линии 0,38 кВ.</p> <p>Практическое занятие № 8. Расчет наружного освещения производственных территорий и уличного освещения.</p> <p>Практическое занятие № 9. Расчет радиуса защиты стержневого молниеотвода.</p>
<p>Знать:</p> <p>З2 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних</p>	<p>Перечень тем:</p> <p>Раздел 1. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электроэнергии.</p> <p>1.1. Введение.</p> <p>Раздел 2. Монтаж и строительство воздушных линий</p>

<p>проводок и кабельных линий;</p> <p>33 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий.</p> <p>34 правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.</p>	<p>электропередач.</p> <p>2.2. Арматура и опоры воздушных линий. Провода и кабели для монтажа воздушных линий.</p> <p>2.3. Конструктивные особенности воздушных линий различного напряжения.</p> <p>Раздел 3. Монтаж и строительство кабельных линий электропередач.</p> <p>3.2. Конструкция силовых кабелей.</p> <p>Раздел 4. Токи короткого замыкания. Защитная высоковольтная электрическая аппаратура и контрольно-измерительные приборы.</p> <p>4.1. Общие сведения. Причины и виды коротких замыканий.</p> <p>4.2. Высоковольтные выключатели, выключатели нагрузки и разъединители.</p> <p>4.3. Короткозамыкатели и отделители, высоковольтные предохранители.</p> <p>4.4. Контрольно измерительные приборы. Трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>Раздел 5. Монтаж трансформаторных подстанций.</p> <p>5.1. Схемы соединений районных подстанций.</p> <p>5.2. Схемы соединений потребительских подстанций.</p> <p>5.3. Электростанции резервного питания.</p> <p>Раздел 7. Методы выбора площади поперечного сечения проводов для линий электропередач.</p> <p>7.1. Выбор марки и сечения провода для воздушной линии 0,38 кВ.</p> <p>Раздел 8. Монтаж наружного, уличного освещения.</p> <p>8.1. Требования, предъявляемые к наружному и уличному освещению .</p> <p>8.2. Осветительные приборы наружного освещения.</p> <p>Раздел 9. Атмосферные перенапряжения и защита от них.</p> <p>9.1. Защита электроустановок от прямого удара молнии.</p> <p>9.2. Защита электроустановок от набегающих волн перенапряжения.</p> <p>9.3. Молниезащита трансформаторных подстанций и воздушных линий.</p> <p>Раздел 10. Заземляющие устройства.</p> <p>10.1. Заземляющие устройства воздушных линий электропередач.</p> <p>10.2. Заземляющие устройства трансформаторных подстанций.</p> <p>Раздел 11. Курсовое проектирование.</p> <p>11.5. Выбор марки и сечения проводов на участках воздушной линии 0,38 кВ.</p> <p>11.7. Расчет уличного освещения.</p> <p>11.8. Выбор молниезащиты воздушной линии 0,38 кВ и трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.</p> <p>11.9. Выбор заземляющих устройств.</p> <p>11.11. Оформление заключения, составление списка используемой литературы.</p> <p>11.12. Оформление графической части курсового проекта.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Вид самостоятельной работы:</p>

<p>обучающегося</p>	<p>Написание рефератов, докладов и сообщений на тему: «Методы и способы защиты трансформаторов от аварийных режимов»; «Уличное освещение на солнечных батареях»; «Методы измерения сопротивления заземляющих устройств, сроки проверки» Работа с учебной, справочной и технической литературой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные требования к конструкциям и техническим характеристикам проводов типа СИП; 2. Эксплуатационные свойства и методы испытаний проводов типа СИП; 3. Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ; 4. Основные организационные и технические мероприятия, предотвращающие воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов; 5. Техника безопасности при монтаже кабельных линий электропередач; 6. Сущность трехфазного замыкания; 7. Выбор защитной аппаратуры от токов короткого замыкания. 8. Определение ударных токов. 9. Выбор короткозамыкателей и отделителей. 10. Условия выбора выключателей и разъединителей. 11. Методика выбора плавких вставок для предохранителей. Защита предохранителями. 12. Техника безопасности при монтаже понизительных трансформаторных подстанций <p>Решение задач и упражнений по расчету токов однофазного, двухфазного и трехфазного короткого замыкания; Решение задач и упражнений по выбору высоковольтной аппаратуры; Решение задач и упражнений по расчету радиуса защиты стержневых молниеотводов; Решение задач и упражнений по расчету заземляющих проводников.</p>
----------------------------	---

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК 02.02.

<p>ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.</p>	
<p>Уметь: У1 рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях; У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие</p>	<p>Тематика лабораторных работ и практических занятий: Лабораторная работа № 1. Испытание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1 кВ. Лабораторная работа № 4. Проверка и испытания силовых трансформаторов при вводе в эксплуатацию. Лабораторная работа № 5. Определение степени увлажнения изоляции силового трансформатора. Лабораторная работа № 6. Проведение дефектации трансформатора перед ремонтами и его послеремонтные</p>

<p>устройства.</p>	<p>испытания. Лабораторная работа № 8. Испытания генератора дизельной электростанции после ремонта.</p> <p>Практическое занятие № 1. Профилактические проверки и испытания воздушных линий напряжение до 1 кВ. Практическое занятие № 3. Критерии качества электроэнергии. Нормы качества. Практическое занятие № 5. Выполнение оперативных переключений в распределительных устройствах напряжением выше 1 кВ. Практическое занятие № 7. Обслуживание комплектных распределительных устройств КРУ, КРУН. Практическое занятие № 8. Составление дефектной ведомости и определение неисправностей силового трансформатора. Практическое занятие № 9. Эксплуатация генераторов резервных электростанций.</p>
<p>Знать:</p> <p>31 сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;</p> <p>32 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий;</p> <p>33 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий.</p>	<p>Перечень тем:</p> <p>Раздел 12. Эксплуатация воздушных линий электропередач. Тема 12.1. Приемка, техническое обслуживание и осмотры воздушных линий электропередач. Раздел 13. Эксплуатация кабельных линий. Нормы качества электрической энергии. Тема 13.1. Ввод в эксплуатацию, осмотры и испытания кабельных линий. Раздел 14. Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1 кВ. Тема 14.1. Эксплуатация и требования, предъявляемые к распределительным устройствам напряжением выше 1 кВ. Раздел 15. Эксплуатация распределительных устройств напряжением до 1 кВ. Тема 15.1. Эксплуатация и обслуживание потребительских подстанций напряжением до 1кВ. Раздел 16. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация резервных подстанций. Эксплуатация заземляющих, грозозащитных устройств и молниеотводов.</p>
<p>Самостоятельная работа обучающегося</p>	<p>Вид самостоятельной работы:</p> <p>Написание рефератов, докладов и сообщений на тему: «Включение электроустановок после полного окончания работ»; «Обслуживание сетей наружного освещения»; «Работы на кабельных линиях»; «Работы на коммутационных аппаратах и распределительных устройствах»; «Работы с измерительными приборами и электросчетчиками»</p> <p>Работа с учебной, справочной и технической литературой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. 2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках по распоряжению.

	<p>3. Обходы и осмотр линий.</p> <p>Решение задач и упражнений по расчету объемов, штата электромонтеров и инженерно-технических работников.</p> <p>Составление презентаций на темы: «Осмотры и испытания воздушных линий электропередач»; «Осмотры и испытания силовых трансформаторов»; «Техническое обслуживание и ремонт силовых трансформаторов».</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.</p>	
<p>Уметь:</p> <p>У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;</p> <p>У3 безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте.</p>	<p>Тематика лабораторных работ и практических занятий:</p> <p>Лабораторная работа № 2. Испытания высоковольтных разъединителей 10 кВ.</p> <p>Лабораторная работа № 3. Определение неисправностей в аппаратах напряжением до 1 кВ.</p> <p>Лабораторная работа № 4. Проверка и испытания силовых трансформаторов при вводе в эксплуатацию.</p> <p>Лабораторная работа № 5. Определение степени увлажнения изоляции силового трансформатора.</p> <p>Лабораторная работа № 7. Эксплуатация трансформаторного масла.</p> <p>Лабораторная работа № 9. Проверка состояния заземляющих устройств на воздушных линиях электропередач и трансформаторных подстанциях.</p> <p>Практическое занятие № 1. Профилактические проверки и испытания воздушных линий напряжение до 1 кВ.</p> <p>Практическое занятие № 2. Определение мест повреждения кабельных линий.</p> <p>Практическое занятие № 6. Эксплуатация высоковольтных аппаратов распределительных устройств.</p> <p>Практическое занятие № 7. Обслуживание комплектных распределительных устройств КРУ, КРУН.</p> <p>Практическое занятие № 9. Эксплуатация генераторов резервных электростанций</p>
<p>Знать:</p> <p>32 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий;</p> <p>33 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий</p>	<p>Перечень тем:</p> <p>Раздел 12. Эксплуатация воздушных линий электропередач.</p> <p>Тема 12.1. Приемка, техническое обслуживание и осмотры воздушных линий электропередач.</p> <p>Раздел 13. Эксплуатация кабельных линий. Нормы качества электрической энергии.</p> <p>Тема 13.1. Ввод в эксплуатацию, осмотры и испытания кабельных линий.</p> <p>Раздел 14. Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1 кВ.</p> <p>Тема 14.1. Эксплуатация и требования, предъявляемые к распределительным устройствам напряжением выше 1 кВ.</p> <p>Раздел 15. Эксплуатация распределительных устройств напряжением до 1 кВ.</p> <p>Тема 15.1. Эксплуатация и обслуживание потребительских подстанций напряжением до 1кВ.</p> <p>Раздел 16. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация резервных подстанций. Эксплуатация</p>

	<p>заземляющих, грозозащитных устройств и молниеотводов. Тема 16.1. Объем и нормы испытания силовых трансформаторов. Осмотры силовых трансформаторов.</p>
<p>Самостоятельная работа обучающегося</p>	<p>Вид самостоятельной работы: Написание рефератов, докладов и сообщений на тему: «Обязанности лица, ответственного за эксплуатацию, электроустановок потребителей»; «Требования к работникам, осуществляющим оперативные обслуживание электроустановок»; «Обслуживание сетей наружного освещения»; «Работы на кабельных линиях»; «Работы на коммутационных аппаратах и распределительных устройствах»; «Работы с измерительными приборами и электросчетчиками» Работа с учебной, справочной и технической литературой: 1. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. 2. Выполнение работ, выполняемых по распоряжениям и в порядке текущей эксплуатации. 3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках по распоряжению. 4. Отключение напряжения и проверка его отсутствия. 5. Обходы и осмотр линий. 6. Порядок испытания электрической прочности изоляции. Решение задач и упражнений по определению степени увлажнения изоляции силового трансформатора. Составление презентаций на темы: «Осмотры и испытания воздушных линий электропередач»; «Осмотры и испытания силовых трансформаторов»; «Техническое обслуживание и ремонт силовых трансформаторов».</p>
<p>ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.</p>	
<p>Уметь: У2 рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства; У3 безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте.</p>	<p>Тематика лабораторных работ и практических занятий: Лабораторная работа № 1. Испытание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1 кВ. Лабораторная работа № 2. Испытания высоковольтных разъединителей 10 кВ. Лабораторная работа № 3. Определение неисправностей в аппаратах напряжением до 1 кВ. Лабораторная работа № 4. Проверка и испытания силовых трансформаторов при вводе в эксплуатацию. Лабораторная работа № 5. Определение степени увлажнения изоляции силового трансформатора. Лабораторная работа № 6. Проведение дефектации трансформатора перед ремонтами и его послеремонтные испытания. Лабораторная работа № 7. Эксплуатация трансформаторного масла. Лабораторная работа № 8. Испытания генератора дизельной электростанции после ремонта.</p>

	<p>Лабораторная работа № 9. Проверка состояния заземляющих устройств на воздушных линиях электропередач и трансформаторных подстанциях.</p> <p>Практическое занятие № 1. Профилактические проверки и испытания воздушных линий напряжением до 1 кВ.</p> <p>Практическое занятие № 2. Определение мест повреждения кабельных линий.</p> <p>Практическое занятие № 4. Формирование структуры энергетической службы сельскохозяйственного производства, расчет объемов, штата электромонтеров и инженерно-технических работников.</p> <p>Практическое занятие № 5. Выполнение оперативных переключений в распределительных устройствах напряжением выше 1 кВ.</p> <p>Практическое занятие № 6. Эксплуатация высоковольтных аппаратов распределительных устройств.</p> <p>Практическое занятие № 7. Обслуживание комплектных распределительных устройств КРУ, КРУН.</p> <p>Практическое занятие № 8. Составление дефектной ведомости и определение неисправностей силового трансформатора.</p> <p>Практическое занятие № 9. Эксплуатация генераторов резервных электростанций</p>
<p>Знать:</p> <p>32 технические характеристики проводов, кабелей и методику из выбора для внутренних проводок и кабельных линий;</p> <p>33 методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий.</p> <p>34 правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.</p>	<p>Перечень тем:</p> <p>Раздел 12. Эксплуатация воздушных линий электропередач. Тема 12.1. Приемка, техническое обслуживание и осмотры воздушных линий электропередач.</p> <p>Раздел 13. Эксплуатация кабельных линий. Нормы качества электрической энергии. Тема 13.1. Ввод в эксплуатацию, осмотры и испытания кабельных линий.</p> <p>Раздел 14. Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1 кВ. Тема 14.1. Эксплуатация и требования, предъявляемые к распределительным устройствам напряжением выше 1 кВ.</p> <p>Раздел 15. Эксплуатация распределительных устройств напряжением до 1 кВ. Тема 15.1. Эксплуатация и обслуживание потребительских подстанций напряжением до 1кВ.</p> <p>Раздел 16. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация резервных подстанций. Эксплуатация заземляющих, грозозащитных устройств и молниеотводов. Тема 16.1. Объем и нормы испытания силовых трансформаторов. Осмотры силовых трансформаторов.</p>
<p>Самостоятельная работа обучающегося</p>	<p>Вид самостоятельной работы:</p> <p>Написание рефератов, докладов и сообщений на тему: «Обязанности лица, ответственного за эксплуатацию, электроустановок потребителей»; «Требования к работникам, осуществляющим оперативные обслуживание электроустановок»; «Включение электроустановок после полного окончания работ»;</p>

	<p>«Обслуживание сетей наружного освещения»;</p> <p>«Работы на кабельных линиях»;</p> <p>«Работы на коммутационных аппаратах и распределительных устройствах»;</p> <p>«Работы с измерительными приборами и электросчетчиками»</p> <p>Работа с учебной, справочной и технической литературой:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.2. Выполнение работ, выполняемых по распоряжениям и в порядке текущей эксплуатации.3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках по распоряжению.4. Отключение напряжения и проверка его отсутствия. <p>Решение задач и упражнений по определению степени увлажнения изоляции силового трансформатора.</p> <p>Составление презентаций на темы: «Осмотры и испытания воздушных линий электропередач»; «Осмотры и испытания силовых трансформаторов»; «Техническое обслуживание и ремонт силовых трансформаторов».</p>
--	--