Министерство образования и науки Республики Казахстан
Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпқор»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Специальность : 1518000 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Квалификации: Электромонтер
Электрослесарь
Техник-электрик
Младший инженер-электрик»

Астана – 2016

РАЗРАБОТАНО

- Ян Бах- международный эксперт компании DREBERIS (Германия)
- Суюндукова Бибигуль Кавасовна – преподаватель специальных дисциплин Костанайского политехнического колледжа
- Ибраева Сандугаш Жиентаевна – преподаватель специальных дисциплин Костанайского политехнического колледжа
- Бедыч Татьяна Витальевна – зав.кафедры специальности «Энергетика» Костанайского инженерно-экономического университета им. М. Дулатова
- Маслов Андрей Иванович – директор ТОО «MBF group г.Костанай
- Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпқор».

ЭКСПЕРТЫ

- Bildungsinstitut PSCHERER gGmbH (Германия)
- РОО «Союз Фермеров Казахстана»
- Учебно-методическое объединение по профилю «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» при Талгарском Колледже агробизнеса и менеджмента

ВНЕСЕНО Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпқор»

РАССМОТРЕНО, СОГЛАСОВАНО И РЕКОМЕНДОВАНО

На заседании Республиканского учебно-методического совета по вопросам технического и профессионального образования МОН РК
Протокол №__ от «___»_____ 2016 года

Настоящая образовательная программа не может быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания на территории Республики Казахстан без разрешения Министерства образования и науки Республики Казахстан.

СОДЕРЖАНИЕ

	Перечень сокращений и обозначений	4
1.	Описание образовательной программы……	5
2.	Анализ специальности……	6
3.	Функциональная анализ специальности. Функциональная карта……..……	12
4.	Требования к уровням подготовки обучающихся……	16
5.	Пояснительная записка к у плану учебного процесса ……	22
6.	Учебный план……	24
7.	Структура программы……	30
8.	Содержание образовательной программы (модулей)……	90
9.	Перечень рекомендуемого оборудования……	229
10.	Список рекомендуемой литературы……	378

Перечень сокращений и обозначений

ОП - образовательная программа
НРК - национальная рамка квалификаций;
ОРК - отраслевая рамка квалификаций
БК - базовая компетенция
ПК - профессиональная компетенция

ОМ – обязательные модули;

ООМ – общеобразовательные дисциплины;

ОГЭМ – общегуманитарные и экономические дисциплины;

БОМ – базовые общепрофессиональные модули;

ПМ – профессиональные (специальные) модули;

ДМ– дополнительные модули (определяемые организацией образования);

ПО и ПП–производственное обучение и профессиональная практика;

ПА – промежуточная аттестация;

ИА – итоговая аттестация;

ОУПП – оценка уровня профессиональной подготовленности иприсвоение квалификации;

1.Описание образовательной программы

Настоящая образовательная программа разработана на основе модульно-компетентностного подхода с учетом международных современных требований, предъявляемых к специалистам среднего звена и квалифицированным рабочим кадрам, при участии зарубежного партнёра Dreberis (Германия).

При разработке образовательной программы были использованы основные положения следующих:

а) международных концептуальных документов по классификации программ образованияи соответствующие им квалификации:

- Рекомендацией ЮНЕСКО «Техническое и профессиональное образование и обучение для XXI века» от 2001 года.
- Международная стандартная классификация образования МСКО 2011 ЮНЕСКО.
- Области образования и профессиональной подготовки 2013 (МСКО-02013).
- Европейские рамки квалификации ЕРК.

б) Законов и национальных программ Республики Казахстан и нормативных документов в области образования:

- Закон Республики Казахстан «Об образовании» 2007 года
- Государственной программы развития образования Республики Казахстан на 2011 – 2020 годы.
- Государственной программы по индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2015-2019 годы.
- Государственный классификатор профессий и специальностей технического и профессионального, после среднего образования Республики Казахстан ГК РК 05-2008, утв.
- Национальная рамка квалификаций Республики Казахстан (совместный приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 24 сентября 2012 года №373-о-м и Министра образования и науки Республики Казахстан от 28 сентября 2012 года №444).
- Государственный общеобязательный стандарт технического и профессионального образования РК, утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 августа 2012 года, № 1080.
- Типовые правила проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, утв. Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 18 марта 2008 года № 125.
- Методикой разработки типовых учебных планов и образовательных учебных программ, интегрированных образовательных учебных программ по специальностям технического и профессионального образования, утв. Приказом МОН РК №446 от 05.09.2016г.
- Стратегии развития НАО «Холдинг «Кәсіпқор» на 2012-2021 годы (ППРК от 31 декабря 2011 года № 1751);

Данная образовательная программа по специальности **«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»** с учетом интеграций содержания образовательных программ по уровням квалификациям, предусматривает:

1) присвоение установленного уровня рабочей квалификации - Электромонтер (3уровень НРК) и - Электрослесарь (3уровень НРК);

2) присвоение квалификации специалиста среднего звена - Техник-электрик (4 уровень НРК);

3) присвоение уровня квалификации прикладного бакалавра - Младший инженер-электрик» (5 уровень НРК).

Виды и уровней квалификаций по специльаности **«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»** определены в соответствии с видами профессиональной деятельности указанной в функциональной карте согласно Отраслевой рамкой квалификаций.

Возможные квалификационные уровни по НРК

- Электромонтер (3уровень НРК)

- Электрослесарь (3уровень НРК)

Нормативный срок обучения*:* *на базе основнойго среднего образования согласно ГОСО ТиПО* ***не более 2 года 10 месяцев;***

на базе среднего общего образования определяется ***не более 1 года 10 месяцев.***

для достижения квалификации специалиства среднего звена

- Техник-электрик (4 уровень НРК) срок обучения сосотавляет + 10 месцев.

с изучением программы прикладного бакалавриата с присвоением квалификации

- Младший инженер-электрик (5 уровень НРК) срок обучения продлевается еще +10 месяцев.

Интеграция образовательных программ по данной специальности, за счет единой базы общепрофессиональных и профессиональных учебных модулей выше указанных квалификаций, позволяет сократить общие срок обучения.

2.Анализ специальности

Организация и выполнение работ по обеспечению качественной работы электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей (электроустановок, приемников электрической энергии, электрических сетей) и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники наличие квалифицированных кадров по специальности **«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»,** которые владеет специальными компетенциями, соответствующий основным видам профессиональной деятельности:

- выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

- выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

- поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления.

- обеспечивать бесперебойное электроснабжение сельскохозяйственных предприятий.

- выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

- обеспечивать электробезопасность.

- осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

- диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

- контролировать состояние и эксплуатацию электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

- проводить испытания электрооборудования сельхозпроизводства.

- планировать основные показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

- панировать выполнение работ исполнителями.

- организовывать работу трудового коллектива.

- контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

Область профессиональной деятельности:

Организация и выполнение работ по обеспечению работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей (организация и выполнение работ по обеспечению функционирования электрических машин, механизмов, электроустановок, приспособлений и другого инженерно-технологического оборудованяи селькохозяйственного назначения, приемников электрической энергии, электрических сетей) и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

Объекты профессиональной деятельности:

- электроустановки и приемники электрической энергии;

- электрические сети;

- автоматизированные системы сельскохозяйственной техники;

- технологические процессы монтажа; наладки; эксплуатации; технического обслуживания и диагностирования неисправностей электроустановок и приемников электрической энергии, электрических сетей, автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;

- технологические процессы передачи электрической энергии;

- организация и управление работой специализированных подразделений сельскохозяйственных организаций;

- первичные трудовые коллективы.

По содержанию выполняемых работ специальность «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» сочетается и с другими профессиями рабочих должностей согласно Классификатора занятий ГК РК 01-2005 с изменениями на 01.01.2006 г. и НРК РК таких как:

7241 Слесари-сборщики электрических и электромеханических приборов;

7233 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования;

7233 Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей;

7233 Электрослесарь (слесарь) дежурный и по ремонту оборудования;

7241 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике (КИП и А);

7241 Электромонтер по испытаниям и измерениям;

7241 Электромонтер по ремонту обмоток и изоляции электрооборудования;

7522 Электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий;

7522 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электроустановок;

8281 Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования;

8283 Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики.

Специалист среднего звена с квалификацией *Техник-электрик (4 уровень НРК)*

должен быть готов к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- *производственно-технологическая* – эксплуатация и поддержание режимов работы и заданных параметров электрифицированных и автоматических систем управления технологических процессов, машин и установок; техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники; ведение технической документации;

- *организационно-управленческая* – организация работы коллектива исполнителей, принятие обоснованных управленческих решений; планирование и организация производственных работ; выбор оптимальных решений при планировании работ в условиях нестандартных ситуаций; осуществление контроля качества выполняемых работ; участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности; обеспечение безопасности труда и охраны окружающей природной среды на производственном участке.

Специалист с квалификацией «Младший инженер-электрик»

должен знать: основы законодательства и действующую нормативно-правовую документацию по вопросам развития агропромышленного

комплекса на современном этапе экономических реформ Казахстана; основы организации сельскохозяйственного производства и современные формы управления; назначение, устройство и принцип действия электрооборудования и автоматизированных систем, используемых в растениеводстве и животноводстве; методы технического обслуживания и ремонта электрооборудования и автоматизированных систем; способы эффективного их использования; правила безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны окружающей природной среды.

должен уметь: руководить трудовым коллективом производственного участка на предприятиях; организовывать работу по эффективной эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования и автоматизированных систем; составлять графики работ энергетической службы сельскохозяйственного предприятия; осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, технических средств автоматики, энергетических установок и сетей согласно правилам и нормативам; анализировать технические данные, показатели и результаты работы электрифицированного и автоматизированного оборудования; разрабатывать и реализовывать мероприятия по энергоснабжению в сельскохозяйственном производстве; осуществлять контроль за соблюдением правил безопасности труда при выполнении работ; разрабатывать мероприятия по охране труда и проводить инструктаж по технике безопасности и противопожарным мероприятиям в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования и автоматизированных систем; принимать необходимые меры по использованию в работе современных технических средств.

Квалификационные требования по уровням квалификаций в соответствии с Классификатором занятий, НРК, ОРК, ЕТКС/профессиональными стандартами

Рабочие квалификации Электромонтер

Знание правила безопасной организации работы электромонтера и нормы охраны труда.

Выполнять монтажные и пусконаладочные работы и методы обеспечения эффективной эксплуатации систем машин и оборудования при испытании технических средств механизации сельского хозяйства;

Выполнять сборку электрических цепей и измерение электротехнических величин;

Моделирование с помощью ПК технических расчетов, элементов электрификации производственных процессов, техническим обслуживанием и ремонтом машин и оборудования.

Проведение диагностики электрических машин, трансформаторов и используемых в них электротехнических материалов.

Использование технических средств автоматики и системы управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов.

Владение методикой расчета электрической нагрузки на вводе сельскохозяйственных потребителей, методикой выбора сечений внутренней проводки и воздушных линий электропередач.
Владение методикой основ электрификации сельскохозяйственного производства, устройств, принципов действия, основными характеристиками и методами выбора электрооборудования и средств автоматизации.
Производство монтажа, наладки, ремонта элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления процессами производства в сельском хозяйстве.
Применять средства защиты от вредного воздействия технических систем на человека и электробезопасности;

Рабочие квалификации - Электрослесарь

Знание правила безопасной организации работы электрослесаря и нормы охраны труда.

Монтаж электротехнических установок, электро-технологических процессов при выборе оптимальных решений.
Использование электротехнических и конструкционных материалов для конструирования, монтажа и эксплуатации электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных установок.

Владение правилами контроля качества работы при проведении монтажа систем электроснабжения, электроосвещения, электроотопления объектов сельского хозяйства.

Проведение анализа причин возникновения неисправностей и отказов электрических машин и аппаратов, с рекомендацией мер по эксплуатации повышающих их надежность.

Выполнение технического обслуживания и ремонта электропроводок, осветительных и облучательных установок, приборов и средств автоматизации электрооборудования, используемого в сельском хозяйстве.

Применение основ метрологии, электрических измерений, стандартизации, сертификации и управления качеством продукции при электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Оценивать уровень освещенности производственных помещений и территорий, проводить анализ и вносить изменения в существующие системы

Владеть методами проведения испытаний электрооборудования на надежность, анализ причин неисправностей и отказов, применять рациональные способы восстановления элементов электрооборудования.

Определения целесообразности проведения ремонта и условий его электроосвещения в соответствии с нормами энергосбережения и требованиями руководящих документов РК.

Специалист среднего звена «Техник электрик»

Выполнение требований Закона о делопроизводстве РК в существующий документ производства.

Владение основами технологических операций по контролю качества работ при возделывании культур, прогрессивных технологий производства и приготовления кормов и содержания животных.

Владение нормативным законодательством РК о труде, правилами и нормами охраны труда и окружающей среды.

Владение современными способами и средствами монтажа, наладки и эксплуатации энергетических установок и систем управления ими.

Владение навыками выбора электрооборудований и средств автоматики.

Выполнение обслуживания и ремонат устройств сельских электрических сетей, трансформаторных подстанций, применяя правила их проектирования и эксплуатации облучательных установок, приборов и средств автоматизации электрооборудованиями используемого в сельском хозяйстве;

Производство монтажа, техобслуживания, ремонта и наладки сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизированных электроустановок и заданных параметров электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок.

Внедрение современных светотехнических устройств и эффективных электротехнологий в процессы сельскохозяйственного производства.

Прикладной бакалавр «Младший инженер-электрик»

Владение методикой расчетов и выбора энергосберегающих установок, электротехнологий, основанных на применении нетрадиционных источников энергии.

Выполнение требований руководящих документов электроэнергетики РК (ПУЭ, ПТБ, ППБ, ПТЭ).

Владение нормами аграрного права и внедрение их в процессы сельскохозяйственного производства;

Применение методов технико-экономических обоснований использования электрооборудования и электротехнологий в сельскохозяйственном производстве.

Выполнение монтажа, наладки, ремонта и обслуживания оборудования РЗА, средств автоматизации и защиты от коротких замыканий.

Владение методами расчета и выбора оборудования РЗА, средств автоматизации и защиты от коротких замыканий;

Владение методами выбора средств надежности в электрических сетях и резервных источников питания сельскохозяйственных потребителе;

Организация и применение новых технологий по монтажу, техобслуживанию, ремонту и наладке сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизированных электроустановок;

Владение основами управления производственным коллективом, системы планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации электроэнергетического оборудования и средств автоматики сельскохозяйственного назначения

Подготовка специалистов по качественному выполнению указанных видов профессиональной деятельности возможно через разработку интегрированных образовательных программ по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» на основе модульно-компетентностного подхода.

3. Функциональный анализ специальности

1. **Функциональный анализ** специальности по видам и уровням квалификации проведено для формирование общих и профессиональных компетенций, позволяющих организовать и выполнять обеспечение работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей (электроустановок, приемников электрической энергии, электрических сетей) и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

2. Виды профессиональной деятельности:

Электромонтера по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» являются:

- Эксплуатационно-техническое обслуживание, ремонт сельскохозяйственного оборудования, приборов, аппаратуры.
- Установка высоковольтного оборудования приборов и измерительных аппаратов:
- Укладка кабели в траншеях, каналах, тоннелях и внутри зданий:
- Монтаж сетей заземления и зануляющих устройств.
- Прокладка осветительных проводок.

Электрослесаря по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» являются:

- Монтаж и ремонт электрооборудования распределительных устройств внутри сельхозяйственной предприятий;
- Монтаж и ремонт оборудования, механизмов, машин и двигателей электрофицированной сельскохозяственной техники;
- Монтаж и ремонт электроконструкций, осветительных проводок и сетей электрообрудования в сельхозяйсвенном предприятий.
- Выполнение всех видов слесарных работ по ремонту электрооборудования.

Техника-электрика по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» являются:

- Электрификация и автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве;

- Эксплуатация электрооборудования согласно требованиям техники безапасной работы и охраны труда;

- Оганизация работы по обеспечению бесперебойной работы электрооборудования, механизмов, машин и двигателей.

- Принятие решений в стандартных и нестандартных ситуациях по своевременному устранению возникщих причины остановки технологического процесса.

Младшего инженера по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» являются:

- Производственно-технологическая и производственно-управленческая работа;

- Обеспечение эффективности организаций раоты технического обслуживания и ремонта электрооборудования;

- Управление работой электротехнического персонала;

- Организация по созданию или реорганизации производственных участков.

3. Основные трудовые функции:

- способен производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольноизмерительных приборов;

- подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;

- рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;

- использовать электрические машины и аппараты;

- использовать средства автоматики, проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;

- осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электротехнологических установок;

- осуществлять техническое обслуживание и ремонт автоматизированной системы

технологических процессов, систем автоматического управления электрооборудования и средств автоматизации сельского хозяйства;

- рассчитывать по принятой методике основные производственные показатели электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей;

- подбирать и осуществлять мероприятия по мотивации и стимулированию персонала,

- оценивать качество выполненных работ.

3.1. Основные трудовые функции по квалификациям.

Электромонтер:

- Эксплуатационно-техническое обслуживание распределительных устройств и сетей сельскохозяйственного электрооборудования, приборов, аппаратуры;

- Установка высоковольтного электрооборудования, приборов и измерительных аппаратов:

- Укладка кабели в траншеях, каналах, тоннелях и внутри зданий:

- Монтаж сетей заземления и зануляющих устройств.

- Прокладка осветительных проводок.

Электрослесарь:

- монтаж и ремонт электрооборудования распределительных устройств;

- монтаж и ремонт электро оборудования, механизмов, машин и двигателей;

- выполнение слесарных работ по обслуживанию электрооборудования, механизмов, машин и двигателей;

- монтаж и ремонт электроконструкций, осветительных проводок и сетей электрообрудования в сельхозяйсвенном предприятий.

Техник электрик:

- осуществление технического обслуживания электрического оборудования, его профилактических осмотров и ремонта;

- подготовку и изготовление светокопий электротехнических схем монтажа, сборки, проводки и тому подобное;

- контроль за правильностью эксплуатации электрического оборудования и систем, выявление причин неисправностей и отказов в работе оборудования и устранение их;

- инструктирование работников, пользующихся электрооборудованием и устройствами, о правилах их эксплуатации;

Младший инженер-электрик:

- планирование и организация работы в команде, также в опасных ситуациях;

- ремонт и мониторинг автоматических систем и программирование систем контроля;

- оценка результатов работы;

- организация технологических процессов и управление качеством работы.

Функциональная карта
Квалификации
Квалификационные требования

158000 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Основные функции:

-Электрификация и автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве.
-Эксплуатация электрооборудования согласно техническим требованиям.
-Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования и автоматизированныъ систем сельского хозяйства.
- Производственно-технологическая и производственно-управленческая работа

Рабочие квалификации

151802 2 Электромонтер

Монтировать электрические схемы с использованием программного обеспечения
Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функции
Диагностировать электрические машины и трансформаторы
Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
Обслуживать и обеспечивать подачу электроэнергии

Рабочие квалификации

151802 2 Электрослесарь

Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функции
Диагностировать электрооборудования, электрические машины и аппараты
Обслуживать и обеспечивать подачу электроэнергии
Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства

Специалист среднего звена:

151803 3 «Техник электрик»

Обслуживать электроустановки и средства автоматизации.
Обслуживать и обеспечивать электроэнергией
Автоматизация и механизация производственных процессов
Монтаж, техобслуживание и ремонт электроустановок.

Прикладной бакалавр

151800 4 «Младший инженер-электрик»

Нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве
Программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике
Нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства
Система учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.
Монтаж, наладка устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
Определять показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
Монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем

4.Требования к уровням подготовки обучающихся

В разделе «Требования к уровням подготовки обучающихся» определены необходимые базовые и профессиональные компетенции по видам уровням квалификаций (Таблица 3) в соответствии с НРК, ОРК и профессиональными стандартами.

Базовые компетенции – это общее описание качественных характеристик, связанных с конкретной деятельностью. Описание базовых компетенций может включать требования к личности специалиста, которым относятся: уровень развития мышления; коммуникативные навыки; нацеленность на достижения (результат); умение решать проблемы и др.

Профессиональные компетенции делятся на следующие виды: общие компетенции; функциональные компетенции.

Функциональные компетенции определяются по видам и уровням квалификации отдельно, а общие и познавательные компетенции определяются в целом по специальности. Функциональные компетенции формируются в соотношении с контекстом процесса труда, т.е. определяются как широкие и специальные функции, которые исполняет специалист в области профессиональной деятельности.

На основе функциональных компетенций определяется перечень профессиональных модулей по каждой квалификации.

Таблица 3

Базовые и профессиональные компетенций по уровням

Компетенции	**Требования промышленности/предприятия к уровням подготовки обучающихся**			
Базовые компетенции	**Код и наименование квалификации** (прикладной бакалавр)	**Код и наименование квалификации** (специалист среднего звена)	**Код и наименование квалификации** (повышенный уровень)	**151802 2 Электромонтер, 151802 2 Электрослесарь** БК 1.Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса. БК 2. Умение организовать рабочее место. БК 3. Владение профессиональной лексикой. БК 4. Выполнение работы под руководством специалистов более высокой квалификации. БК 5. Владение компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; БК 6. Умение работать в команде, эффективно общаться с коллегами,

				руководством, потребителями БК 7. Применение основных нормативных требований согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ. БК 8. Умение работать с электромонтажными и слесарными инструментами. БК 9. Владение навыками чтения электрических схем. БК10. Использование информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
			151803 3 «Техник электрик» БК 11. Умение организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивая их эффективность и качество. БК12. Осуществление поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач. БК 13. Проявление готовности к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний. БК 14. Владение современными информационными технологиями. БК 15.Владение навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы. БК16.Управление работой электротехнического персонала. БК17.Осуществление контроля за качеством выполненных работ. БК18.Принятие решений в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность.	
		151800 4 «Младший инженер-электрик» БК 19. Проведение анализа качественных показателей работы энергосистем и систем автоматического управления; БК 20. Владение достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; БК 21.Генерирование путей улучшения технических показателей качества управления электроэнергетическими установками; БК 22. Оценивание качества обслуживания энергоустановок и автоматического управления, внесение предложений по методам коррекций. БК 23. Создание условий для повышения квалификации персонала.		

		БК 24. Проведение эксперимента по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. БК 25. Планирование работы персонала. БК 26. Организация по созданию или реорганизации производственных участков. БК 27. Решение проблем, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. БК 28. Постановкуцели, мотивирование деятельность подчиненных, организация и контроль их работы с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.		
Профессиональные компетенции	**Код и наименование квалификации** (прикладной бакалавр)	**Код и наименование квалификации** (специалист среднего звена)	**Код и наименование квалификации** (повышенный уровень)	**151802 2 Электромонтер** ПК 2.1.1. Моделирование с помощью ПК технических расчетов, связанных с проектированием элементов электрификации производственных процессов, техническим обслуживанием и ремонтом машин и оборудования. ПК 2.1.2. Проведение диагностики электрических машин, трансформаторов и используемых в них электротехнических материалов. ПК 2.1.3. Использование технических средств автоматики и системы управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов. ПК 2.1.4. Владение методикой расчета электрической нагрузки на вводе сельскохозяйственных потребителей, методикой выбора сечений внутренней проводки и воздушных линий электропередач. ПК 2.1.5. Владение методикой основ электрификации сельскохозяйственного производства, устройств, принципов действия, основными характеристиками и методами выбора электрооборудования и средств автоматизации. ПК 2.1.6. Производство монтажа, наладки, ремонта элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления процессами производства в сельском хозяйстве. ПК 2.1.7. Использование средств измерения и регулирования технологических процессов. ПК 2.18 Ведение здорового образа жизни.

				151802 2 Электрослесарь ПК2.1.1.Выполнение слесарной обработки деталей с подгонкой и доводкой; ПК2.1.2.Проектирование и конструирование электротехнических установок, электро-технологических процессов при выборе оптимальных решений. ПК2.1.3.Использование электротехнических и конструкционных материалов для конструирования, монтажа и эксплуатации электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных установок. ПК2.1.4.Проведение анализа причин возникновения неисправностей и отказов электрических машин и аппаратов, с рекомендацией мер по эксплуатации повышающих их надежность. ПК 2.1.5.Владение основными нормами законодательства РК о труде, правилами и нормами охраны. ПК 2.1.6.Выполнение технического обслуживания и ремонта электропроводок, осветительных и облучательных установок, приборов и средств автоматизации электрооборудования, используемого в сельском хозяйстве. ПК 2.1.7.Владение приемами выполнения технологических операций и правилами контроля качества работы при проведении монтажа систем электроснабжения, электроосвещения, электроотопления объектов сельского хозяйства. ПК 2.1.8.Применение основ метрологии, электрических измерений, стандартизации, сертификации и управления качеством продукции при электрификации и автоматизации сельского хозяйства. ПК 2.19 Изучение методов сборки электрических цепей, измерения величин, определяющих их соответствия действующим техническим условиям и стандартам. ПК2.20. Проведение сборочно-разборочных работ в соответствии с характером соединения деталей ПК 2.21 Использование полиязычия в профессиональной деятельности, как способ постижения сферы специальных знаний ПК2.22 Ведение здорового образа жизни
			151803 3 «Техник электрик» ПК 3.1.1. Осуществление эффективной электрификации и автоматизации производственных	

			процессов с выбором оптимальных параметров электрических цепей. ПК 3.1.2.Выполнение требований Закона о делопроизводстве РК в существующий документ производства. ПК 3.1.3.Владение основами технологических операций по контролю качества работ при возделывании культур, прогрессивных технологий производства и приготовления кормов и содержания животных. ПК 3.1.4.Владение нормативным законодательством РК о труде, правилами и нормами охраны труда и окружающей среды. ПК 3.1.5.Владение современными способами и средствами монтажа, наладки и эксплуатации энергетических установок, средств автоматизации и систем управления ими. ПК 3.1.6.Владение навыками выбора электрооборудований и средств автоматики. ПК 3.1.7.Выполнение обслуживания и ремонта устройств сельских электрических сетей, трансформаторных подстанций, применяя правила их проектирования и эксплуатации облучательных установок, приборов и средств автоматизации электрооборудованиями используемого в сельском хозяйстве. ПК 3.1.8.Производство монтажа, техобслуживания, ремонта и наладки сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизированных электроустановок и заданных параметров электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок. ПК 3.19Представление современного мира и осознание себя и свое место в обществе. ПК 3.20 Понимание сущности основн экономически, менеждемента и маркетинга в электроэнергетике. ПК3.21 Знание прав в профессиональной деятельности. ПК3.23Достижение социокультурной компетентности как способности, необходимой для ответственного решения профессиональных задач. ПК 3.24 Осуществление сбора информации, анализа и обработки социальных и политических данных, необходимых для решения поставленных экономических задач в профессиональной деятельности.
		151800 4 «Младший инженер-электрик» ПК 4.1.1.Владение методикой расчетов и выбора энергосберегающих установок, электротехнологий,	

		основанных на применении нетрадиционных источников энергии. ПК4.1.2.Выполнение требований руководящих документов электроэнергетики РК (ПУЭ, ПТБ, ППБ, ПТЭ). ПК4.1.3.Владение нормами аграрного права и внедрение их в процессы сельскохозяйственного производства; ПК 4.1.4.Применение методов технико-экономических обоснований использования электрооборудования и электротехнологий в сельскохозяйственном производстве. ПК 4.1.5.Выполнение монтажа, наладки, ремонта и обслуживания оборудования РЗА, средств автоматизации и защиты от коротких замыканий. ПК 4.1.6.Владение методами расчета и выбора оборудования, РЗА, средств автоматизации, защиты от коротких замыканий применением математического моделирования и программного обеспечения при расчетах; ПК 4.1.7.Владение методами выбора средств надежности в электрических сетях и резервных источников питания сельскохозяйственных потребителе; ПК 4.1.8.Организация и применение новых технологий по монтажу, техобслуживанию, ремонту и наладке сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизированных электроустановок; ПК 4.1.9.Владение основами организации и управления производственным коллективом, системы планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации электроэнергетического оборудования и средств автоматики сельскохозяйственного назначения.

5. Пояснительная записка к плану учебного процесса

Структура плана учебного процесса по данной специальности соответствует основным требованием статьи 56 Закона Республики Казахстан «Об образовании» и модели учебного плана приложенный к Государственным общеобязательным стандартам технического и профессионального образования.

План учебного процесса раскрывают структурное содержание профессиональной подготовки, объем учебного времени по модулям и дисциплинам, последовательность изучения модулей по курсам обучения.

Содержание и наименование обьязательных дисциплин подлежащих к освоению предусматривается в блоке «Общеобразовательные дисциплины» в объеме учебного времени 1448 часов и определяется согласно ГОСО общего среднего образования.

Общегуманиатрные и экономических дисциплин реализуется при подготовке специалистов среднего звена с учетом особенности специальности **«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»**.

Отличием настоящей образовательной программы является практико-ориентированность профессиональных учебных модулей. Поэтому в образовательных программах специальные модули и производственное обучение совмещены. То есть, соответствующие темы производственное обучение включены профессиональным модулям.

Структура плана учебного процесса профессиональной подготовки предусматривают:

1) изучение общепрофессиональных и специальных модулей;
2) выполнение лабораторно-практических занятий по общепрофессиональным и специальным модулям;
3) прохождение производственного обучения и профессиональной практики;
4) выполнение курсовой и письменной квалификационной (дипломной) работы.

Лабораторно-практические занятия и производственное обучение, могут быть организованы на базе учебно-производственных мастерских, учебных хозяйств и учебных полигонах, а также непосредственно на производстве и организациях соответствующего профиля.

Профессиональная практика проводится в соответствующих организациях, на рабочих местах, предоставляемых работодателями на основе договора, и направлена на формирование и закрепление профессиональных компетенций.Курсовые проекты (работы) рассматриваются, как один из видов учебной работы по общепрофессиональным и специальным модулям и выполняются в пределах учебного времени, отводимого на их изучение. Количество курсовых проектов (работ) в семестре составляет не более одного. Дополнительно допускается планировать одну курсовую работу (проект).

Продолжительность технологической (преддипломной) практики определятся учебными заведениями при разработке рабочих учебных программ в зависимости от сложности специальности на не более 8 недель. В связи с этим, разработчиками продолжительность технологической практики в даном учебном

плане определены в пределах 8 недель.

Для учета региональных особенностей и требований работодателей к подготовке кадров по специальности предусматривается изучение *модулей илидисциплин, определяемых организациями образования*.

Для определения качества освоения обучающимися образовательных программ в учебном плане предусматривается проведение **промежуточной и итоговой аттестации**.

Промежуточная аттестация предусматривается по всем дисциплинам и модулям, основными формами которой являются: экзамен, зачет, контрольная работа.

Промежуточная аттестация по общеобразовательным дисциплинам предусматривает проведение экзаменов согласно ГОСО Общего среднего образования.

Количество экзаменов, зачетов и контрольных работ по общегуманитарным, экономическим дисциплинам, общепрофессиональным и профессиональным модулям определяется исходя из требований к уровню знаний, умений и компетенций, которыми должен обладать обучающийся.

Контрольные работы и зачеты проводятся за счет учебного времени, отведенного на изучение данной дисциплины (модуля), экзамены – в сроки, отведенные на промежуточную аттестацию.

По итогам промежуточной аттестации по модульным учебным программам и сдачи квалификационного экзамена на получение рабочей профессии обучающимся присваивается достигнутый уровень профессиональной квалификации (разряд, класс, категория).

Итоговая аттестация обучающихся организаций технического и профессионального образования включает:

– аттестацию обучающихся в организациях образования;

– оценку уровня профессиональной подготовленности и присвоение квалификации (для установленного и повышенного уровней квалификаций).

Итоговая аттестация обучающихся в организациях образования проводится с целью определения уровня освоения образовательных программ обучающимися по итогам полного курса обучения.

Возможные формы итоговой аттестации в организациях образования по итогам завершения обучения образовательных программ: сдача итоговых экзаменов по профессиональным и специальным модулям или выполнение и защита письменной квалификационной (дипломной) работы со сдачей экзамена итоговой аттестации по одной из специальных модулей.

Оценка уровня профессиональной подготовленности и присвоения квалификации (далее – ОУППК) по специальностям предусмотрены:

1) теоретического тестирования по дисциплинам (модулям), определяющим профессиональную подготовку;

2) выполнения практических заданий по уровням квалификации.

Объем учебного времени на проведение итоговой аттестации определены не более 2-х недель. Из них на организацию и проведение ОУППК

предусмотрены 12 часов на каждый вид квалификации. При разработке рабочего плана учебного процесса организация образования могут запланировать объемы учебного времени в сторону увеличения.

6. Учебный план

Раздел «*Учебный план*» является одним из важнейших разделов образовательной программы и включает в себя учебный план и пояснительную записку к учебному плану.

При разработке учебного плана необходимо учитывать базу реализации образовательных программ с учетом соответствующих сроков обучения.

Учебный план разрабатывается с учетом преемственности уровней квалификации (специалист установленного уровня, специалист среднего звена, прикладной бакалавр).

Учебный план регламентирует структурное содержание (перечень) учебных программ по модулям и практике; формы контроля; объем учебного времени (часы), в том числе изучение дисциплин и модулей по семестрам *(Таблица 4).*

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность: **Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

Квалификации: - Электромонтер
- Электрослесарь
- Техник электрик
- Младший инженер электрик

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения:
на базе основного среднего образования
с получением квалификации: Техник электрик 3 года 10 месяцев
на базе общего среднего образования **2 года 10 месяцев**
с получение квалификации: Младший инженер электрик +10 месяцев

Таблица 4

Индекс	Наименование дисциплин, модулей и профессиональной практики	Форма контроля			Объем учебного времени (часы)				Распределение по семестрам
		Экзамен	Зачет	Курсовой проект/работа	ВСЕГО	Из них: Теоретическое обучение	Практическое обучение*	Производствен-ное обучение	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ООД.00	**Общеобразовательные дисциплины**	5			**1448**	**602**	**846**		1,2,3
ОГЭД.00	**Общегуманитарные и экономические дисциплины**				**405**		**405**		3-10
ОГД.01	Профессиональный казахский (русский)				+	+	+		3,4

	язык								
ОГД.02	Профессиональный иностранный язык				+	+	+		3,4
ОГД.03	Физическая культура				+	+	+		3,4,5,6,7,8,9.10
СЭД.02	Основы экономики, менеджмента и маркетинга				+	+	+		7
СЭД.03	Основы права в отрасли				+	+	+		8
	Квалификация: 1518012 – Электромонтер								
БОМ.00	**Базовые общепрофессиональные модули****				**585**	**189**	**234**	**162**	
БОМ.01	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения				90	9	45	36	3,4,5
БОМ.02	Анализ электрической системы, электронной техники и контроль их функций	5			270	90	108	72	3,4,5
БОМ.03	Диагностирование электрических установок и трансформаторов				225	90	81	54	4,5,6
ПМ.00	**Профессиональные модули**				**630**	**270**	**216**	**144**	
ПМ.01	Обслуживание сельскохозяйственных электроустановок и агрегатов.				315	135	108	72	4,5,6
ПМ.02	Обслуживание и обеспечивание электроэнергией сельское хозяйство	6			315	135	108	72	4,5,6
	Квалификация: 151802 2 - Электрослесарь								
БОМ.00	**Базовые общепрофессиональные модули**				**585**	**189**	**234**	**162**	

БОМ.01	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения				90	9	45	36	3,4,5
БОМ.02	Анализ электрической системы, электронной техники и контроль их функций	5			270	90	108	72	3,4,5
БОМ.03	Диагностирование электрических машин и аппаратов				225	90	81	54	4,5,6
ПМ.00	**Профессиональные модули**				**630**	**216**	**240**	**174**	
ПМ.01	Обслуживание электрооборудования и средств автоматизации.	6			270	90	108	72	4,5,6
ПМ.02	Обслуживание и обеспечивание электроэнергией сельское хозяйство				270	90	108	72	4,5,6
Пм.03	Нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства				90	36	24	30	4,5,6
	Квалификация: ***151803 3 – Техник-электрик***								
БОМ.00	**Базовые общепрофессиональные модули**				**199**	80	119		
БОМ.01	Ведение делопроизводства на государственном языке				64	26	38		7
БОМ.02	Основы агрономии и животноводства				135	54	81		7,8
ПМ.00	**Профессиональные модули**				**810**	208	314	288	
ПМ.01	Обслуживание электроустановок и средств автоматизации	7		7	225	61	92	72	6,7
ПМ.02	Обслуживание и обеспечивание электроэнергией сельское хозяйство	8		8	225	61	92	72	6,7,8

ПМ.03	Автоматизация и механизация производственных процессов				135	25	38	72	6,7,8
ПМ.04	Монтаж, техобслуживание и ремонт электроустановок	8			225	61	92	72	6,7,8
	Квалификация: ***15180* * – Младший инженер электрик***								
БОМ.00	**Базовые общепрофессиональные модули**				**495**	**97**	**146**	**252**	
БОМ.01	Нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве				135	25	38	72	8,9
БОМ.02	Программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике				135	25	38	72	8,9
БОМ.03	Нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства				90	22	32	36	8
БОМ.04	Система учета электроэнергии на основе экономического менеджмента	9			135	25	38	72	9
ПМ.00	**Профессиональные модули**				**585**	**97**	**146**	**252**	
ПМ.01	Монтаж, наладка устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения	10			135	25	38	72	9,10
ПМ.02	Определение показателей надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения	9			225	61	92	72	8,9
ПМ.03	Монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем	10		9	225	61	92	72	9,10
ДМ.00	**Дополнительные модули (определяемые организацией**				**90**	**22**	**32**	**36**	

	образования)								
ДМ.01	Управление структурным подразделением организации				90	22	32	36	9
ПП.00	**Производственное обучение и профессиональная практика**				**1440**			1440	
ПП.01	Ознакомительная практика				90			90	4
ПП.02	Производственно-технологическая практика				900			900	6,8,9
ПП.03	Технологическая (преддипломная) практика для квалификации: Техник-электрик				216			216	10
ПП.04	Технологическая (преддипломная) практика для квалификации: Младщий инженер электрик				**216**				
ПА.00	**Промежуточная аттестация:**				**288**				
	В том числе: Оценка уровня профессиональной подготовленности и присвоение квалификации				**24**				
ИА.00	**Итоговая аттестация**				**72**				
ИА.01	Аттестация в организациях образования				48				10
ИА.02	Оценка уровня профессиональной подготовленности и присвоение квалификации				24				6,8
	Итого на обязательное обучение				**7200**				
К	**Консультация**				Не более 100 часов на уч.год				
Ф	**Факультатив**				Не более 4 часов в неделю				
	Всего:								

Примечание:

1) * к практическому обучению относятся: практические (лабораторные) работы, курсовые работы (проекты), контрольные работы и др.

2)При разработке и реализации рабочих учебных программ и планов организации технического и профессионального образования могут:

– изменять до 30 % объема учебного времени, отводимого на освоение учебного материала для циклов, и до 30 % по каждой дисциплине (модулю) и до 50 % производственного обучения и профессиональной практики с сохранением общего количества часов на обязательное обучение;

– выбирать различные технологии обучения, формы, методы организации и контроля учебного процесса;

– в соответствии с потребностями работодателей изменять содержание учебных программ до 30% по общегуманитарным и социально-экономическим модулям и до 50% по профессиональным модулям, производственному обучению и профессиональной практике. Вводить дополнительные модули в профессиональных модулей по требованию работодателей с сохранением общего количества часов/кредитов на обязательное обучение;

– выбирать формы, порядок и периодичность проведения текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся;

3)Распределение по курсам может изменяться в зависимости от технологий обучения, специфики специальности, региональных особенностей и другие.

7. Структура программы

Раздел «*Структура программы*» содержит перечень учебных модулей, учебные цели и порядок формирования базовых компетенций (Таблица 5).

Таблица 5. Форма структуры образовательной программы

Профессиональные компетенции	Учебные дисциплины/модули	Учебные цели			Код формируемой базовой компетенции
		Знания	*Умения*	*Навыки*	
Общеобразовательные модули					
Общегуманитарные модули					

ПК 2.2.1 Использовать полиязычие в профессиональной деятельности, как способ постижения сферы специальных знаний	**Профессиональный (русский) ка-захский язык** (в группах с не казахским языком обу-чения): Синтаксис казахского языка. Развитие речи. Терминология по специ-альности. Делопроизвод-ство на казахском языке. Техника перевода (со словарем), профессиональное общение.	Государственного языка и владение лексическим (1200 – 1400 лексических единиц) и грамматическим минимумом, необходимым для чтения и перевода (со словарем) текстов профессиональной направленности; Терминологии по специальности, .	Грамотного использования профессиональной лексики, быть способным применять знания казахского и русского языков в своей профессиональной деятельности;	Общения на государственном языке для работы в сфере своей профессиональной деятельности	БК 1-6
ПК 2.2.2 Использовать полиязычие в профессион	**Профессиональный иностранный язык:** Лексико-грамматически	Лексико-грамматического материала по специальности, необходимого для профес-	Различать виды речевой деятельности	Различать формы речи (устной, письменной, монологической, диалогической)	БК 1-6

альной деятельности, как способ постижения сферы специальных знаний	й материал по специальности, необходимый для профессионального общения; различные виды речевой деятельности и формы речи (устной, письменной, монологической, диалогической); техника перевода профессионально ориентированных текстов.	сионального общения;			
ПК2.2.3 Ведение здорового образа жизни	**Физическая культура**	- основ здорового образа жизни, закономерностей жизнедеятельности организма человека, способов	- умениями физического и спортивного самосовершенствования;		БК 1-6

		поддержания и укрепления здоровья			
ПК 3.2.1 Понимание сущности основн экономики, менеждемента и маркетинга в электроэнергетике	**Основы экономики, менеджмента и маркетинга**	профессионально-практическую деятельность в организациях АПК. основы экономики, современные методы управления производством, основы предпринимательской деятельности в профессиональной сфере. основы анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятий АПК.	применять теоретические знания в решении практической профессиональной деятельности	использовать экономическую информацию необходимую для ориентации в профессиональной сфере.	БК1-7
ПК3.2.2 Знание	**Основы права в отрасли**	знания об основных	работать с книгой (находить нужную	отображения своей точки зрения по вопросам	БК1-6

прав в профессиональной деятельности		положениях правоотношений в отрасли; отраслей права; сформулировать представление о законе, государстве и роли права в жизни. основы правового учения о государстве; права, свободы, обязанности человека и гражданина, механизмы их реализации;систему органов государственной власти; правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; юридическую ответственность	информацию, выделять главное, сравнивать фрагменты, составлять тезисы и план прочитанного, выделяя смысловые части); -владеть культурой речи; -грамотно высказываться по правовой тематике;	права;	

		работников на производстве.			
Квалификация: 151801 2 – Электромонтер					
Базовые общепрофессиональные модули					
ПК 2.1.1. Моделирование с помощью ПК технических расчетов, связанных с проектированием элементов электрификации производственных процессов, техническим обслуживанием и ремонтом машин и оборудования	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	понятий: чертёж, эскиз, допуск, посадка, разрез, сечение, общий вид, вид сверху, с боку, размеры форматов по ГОСТу, видов проекций	выполнения надписей, вычер-чивания контуров, чтения сборочных чертежей и схем, выполнения геометрических построений,	пользования стандартами при оформлении чертежей; выполнения технического рисования, чертежей деталей, эскизов, разрезов, сечений.	БК 1-6

ПК 2.1.2. Использование средств измерения и регулирования технологических процессов	Анализ электрической системы, электронной техники и контроль их функций	основные законы электротехники, условные обозначения элементов электрических цепей, процессы в электрических цепях, режимы работы электрических цепей, назначения, способы включения измерительных приборов, зависимость сопротивления проводниковых материалов от различных факторов, электропроводность диэлектриков, зависимость прочности диэлектриков от различных факторов,	собирать электрические схемы, рассчитывать параметры цепей переменного и постоянного тока, линейные и нелинейные электрические цепи, регулировать параметры и режимы работы электрических цепей, Давать характеристику сплава в зависимости от состава, классифицировать проводниковые материалы, подбирать измерительные трансформаторы, измерять ток и напряжение в цепях постоянного и переменного токов, измерять сопротивление посредством	применять измерительные приборы для измерения электрических величин. Самостоятельного поиска источников информации о новейших достижениях в электроматериаловедении, в подборе измерительных приборов при выполнении несложной настройки защиты линии; измерения сопротивления посредством омметров, мегомметров, методом амперметра , вольтметра, одинарным и двойным мостом; применять правила безопасности при выполнений эл.измерений. пользование электронными многопрофельными мультиметрами электроным осцилографом	БК 1-7 БК10

		факторы влияющие на электрическую прочность, погрешность измерений; погрешности мер и измерительных приборов, классы точности эл.измерительных приборов и их характеристики. Сведения об цифровых измерительных приборах их классификация, меры безопасности при выполнении эл.измерении и сборки цепей, методы измерения мощностей в однофазных и трехфазных цепях, способы преобразования	омметров, мегомметров, методом амперметра , вольтметра, одинарным и двойным мостом, измерять параметры катушек индуктивности и конденсаторов; пользоваться точными приборами и выполнять схемы включения. пользоваться электронными многопрофельными мультиметрами электроным осцилографом		

		измеряемых величин в цифровую форму; устройство принцип действия вольтамперные характеристики и основные параметры элементов электроники: радиодетали эл.приборов принципы построения типовых узлов и схем электроных устройств применяемых для эленктрооборудования; принцип построения и работу типовых схем генераторов и импульных устрйств, мультивибраторов тригеров, генераторов			

		гармонических колебаний, устройство и принцип работы усилителей постоянных токов осцилогрофа и регистрирующих приборов, аналоговых электроизмерительных приборов, общие сведения о микропроцессарах счетчиках импульсов дешифратора регистра и распределителя;			
ПК 2.1.3 Проведение диагностик и электрических машин, трансформаторов и используемых в них	Диагностирование электрических машин и аппаратов	- принцип работы и устройство машин постоянного тока. Основные законы электротехники в применении к теории электрических машин. Система	-определения электротехнических материалов по их свойствам; -объяснения необходимости использования проводниковых материалов -умения	пуск в ход двигателей постоянного тока, синхронных и асинхронных двигателей, применять электротехнические материалы Использование диэлектрических материалов; выполнять	БК 1-7 БК10

электротехнических материалов.		возбуждения машин постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока. Генераторы постоянного тока и их характеристики. - Устройство и принцип действия трансформаторов. Типы и классификация трансформаторов. Теория однофазного трансформатора. Основные группы соединений трехфазных и однофазных трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов при отключенной от сети	сущности и коммутации; - разборки и сборки машин; - пуска в ход, изменения направления вращения двигателя постоянного тока - основных отличий трансформаторов от электрических машин - рабочего процесса трансформаторов; - режим работы трансформатора; - схем групп соединения трехфазных трансформаторов - принципов действия и устройства машин переменного тока; - расчетов и выполнения обмоток машин переменного тока; измерять сопротивление заземляющих	подбор измерительных приборов при настройке и защите трансформатора и двигателя; применять правила техники безопасности при производстве работ; технологию измерения сопротивления и заземляющих устройств	

		трансформатора, под нагрузкой. Принцип работы устройства для регулирования напряжения под нагрузкой. - Принцип действия и устройство синхронных машин. Принцип действия и устройство машин переменного тока. Устройство и принцип действия синхронных генераторов. Элементы конструкции: статор, ротор, возбудитель явно полюсные и неявнополюсные синхронные генераторы. Однофазные	устройств и шунтирующих кабельных линий		

		обмотки. Трехфазные обмотки. Системы возбуждения и схемы синхронных генераторов. Возбуждение синхронных генераторов: с машинным возбуждением, с возбуждением от полупроводников ых и механических выпрямителей Принцип работы синхронного двигателя. Синхронные микромашины. Синхронный тахогенератор. Реактивный синхронный двигатель, устройство, вращающий			

		момент. - классификации электротехнических материалов - классификации инструментальных сталей, их значения, условия работы инструментов, значение, свойств легирующих элементов; - свойств, маркировки по ГОСТу и области применения; - основных видов термической, химико-термической обработки металлов; - видов сплавов цветных металлов, лёгких сплавов, порошковых материалов, ан-тифрикционных			

		устройство и принцип действия транзисторных логических элементов и интегральных микросхем			
Профессиональные модули					
ПК 2.1.4. Владение методикой расчета электрической нагрузки на вводе сельскохозяйственных потребителей, методикой выбора сечений внутренней проводки и воздушных линий электропередач. ПК 2.1.5	Обслуживание электрооборудования и средств автоматизации	- требования отраслевых норм освещенности; - схемы автоматизации и централизации управления производственными; осветительными установками - размещение светильников и облучателей в освещаемом и облучаемом пространстве; - виды электроприводов наиболее широко используемые в сельскохозяйствен	проводить расчетмощности электроотопительного электрообогреваемого оборудования; производить расчет и выполнять выбор осветительных и облучающих установок; применять методики выбора современных аппаратов, запомнить теоретические рекомендации и применять их на практике; читать схемы пуска асинхронных двигателей; применять принципы	оказывать помощь при производственной травме; проводить измерения освещенности и облученности.	БК 1-5; БК10; БК15

Владение методикой основ электрификации сельскохозяйственного производства, устройств, принципов действия, основными характеристиками и методами выбора электрооборудования и средств автоматизации.		ном производстве; - переходные процессы при проектировании электроприводов поточное – производственных линий; - экономическое значение правильного выбора электродвигателей по мощности при различных режимах работы; - энергетические показатели различных электроприводов; понятие о замкнутых сетях; основы электробезопасности.	проектирования электроприводов в целом; выполнять расчет параметров и выбор ЭНУ; регулировать мощности котлов; соблюдать электробезопасность		
ПК2.1.6 Владение методикой расчета	Обслуживание и обеспечивание электроэнергие	-технологический процесс производства и потребления	- производить наладку электрооборудования электрических сетей и подстанций,	определять допустимые откланения напряжения, составлять таблицу отклонения напряжения,	БК1- 10; БК15-17;

электрическ ой нагрузки на вводе сельскохозя йственных потребител ей, методикой выбора сечений внутренней проводки и воздушных линий электропере дач	й сельское хозяйство	электроэнергии; - типы электростанции и подстанции; - передача и распределения электроэнергии; - номинальные параметры электроустановок; - марки проводов и кабелей, выбор их сечений по нагреву; - монтаж внутренных проводок, конструкцию опор, изоляторов; - определения потер мощности и энергии; - определение допустимых потерь напрежения; - понятие о замкнутых сетях; основы	проводить техническое обслуживание электрооборудования, выполнять операции текущего электрооборудования; - уметь прокладовать провода и кабели, определят провода и кабели, определять сечения проводов и кабелей, расчитовать токовые нагрузки, соблюдать электробезопасность	определять оптимальное число трансформаторной подстанций. оказывания помощи при производственной травме	

		электробезопасности.			
Квалификация: 151801 2 – Электрослесарь					
Общепрофессиональные модули					
ПК 2. 1.6 Моделирование с помощью компьютеров, технические расчеты, связанные с проектированием элементов электрификации производственных процессов, техническим обслуживанием и ремонтом машин и оборудования	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	- техники безопасности при работе на компьютере; - состава персонального компьютера; - состава и структуры программного обеспечения ПЭВМ; - принципов *Рабочего стола*, рабочего окна редактора; - элементов окна, функций рабочего листа Excel	- работать с главным меню, с окнами; с панелью инструментов, с проводником.	работать в графическом редакторе Paint; - создавать документ, форматировать текст, работать с таблицами Excel; - создавать диаграммы, определять параметры уравнения регрессии. Вычерчивать схемы с графический редактор AutoCad	БК. 1-7

ПК 2.1.7. Использование средств измерения и регулирования технологических процессов	Анализ электрической системы, электронной техники и контроль их функций	- основные законы электротехники, условные обозначения элементов электрических цепей, процессы в электрических цепях, режимы работы электрических цепей, назначения, способы включения измерительных приборов, зависимость сопротивления проводниковых материалов от различных факторов, электропроводность диэлектриков, зависимость прочности диэлектриков от различных факторов, факторы			БК. 1-10

		влияющие на электрическую прочность, погрешность измерений; погрешности мер и измерительных приборов, классы точности эл.измерительных приборов и их характеристики. Сведения об цифровых измерительных приборах их классификация, меры безопасности при выполнении эл.измерении и сборки цепей, методы измерения мощностей в однофазных и трехфазных цепях, способы преобразования измеряемых величин в			

		цифровую форму; устройство принцип действия вольтамперные характеристики и основные параметры элементов электроники: радиодетали эл.приборов принципы построения типовых узлов и схем электроных устройств применяемых для эленктрооборудования; принцип построения и работу типовых схем генераторов и импульных устрйств, мультивибраторов тригеров, генераторов гармонических колебаний,			

		устройство и принцип работы усилителей постоянных токов осцилогрофа и регистрирующих приборов, аналоговых электроизмерительных приборов, общие сведения о микропроцессарах счетчиках импульсов дешифратора регистра и распределителя;			
ПК 2.1.2. Проектирование и конструирование электротехнических установок, электро-технологических процессов	Диагностирование электрических установок и аппаратов	-принцип работы и устройство машин постоянного тока;основные законы электротехники в применении к теории электрических машин; системувозбуждения машин	- разборку и сборку машин; - пуск в ход, изменения направления вращения двигателя постоянного тока - рабочего процесса трансформаторов; - режим работы трансформатора; и выбирать расчетную	отличить трансформаторы от электрических машин, проводить анализ коммутации; решать конструкторские задачи с использованием методов технической механики;	БК 1-10

при выборе оптимальных решений. ПК2.1.3. Использование электротехнических и конструкционных материалов для конструирования, монтажа и эксплуатации электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных установок. ПК2.1.4. Проведение		постоянного тока;магнитная цепь машины постоянного тока; генераторы постоянного тока и их характеристики; - устройство и принцип действия трансформаторов; типы и классификация трансформаторов. Теория однофазного трансформатора; основные группы соединений трехфазных и однофазных трансформаторов; - принцип действия и устройство синхронных машин; принцип действия и устройство машин	схему (модель) механизма и проводить соответствующие расчеты типовых для данной отрасли элементов машин в процессе проектирования; -анализировать условия работы простейших механизмов и машин.		

анализа причин возникновения неисправностей и отказов электрических машин и аппаратов, с рекомендацией мер по эксплуатации повышающих их их надежность.		переменного тока; устройство и принцип действия синхронных генераторов. особенности конструкций и методы расчета деталей и механизмов машин -на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагрузки (простом и сложном); -основные понятия и аксиомы статики, связи и реакции связей; -системы произвольно расположенных и параллельных сил; -основные понятия кинематики; -простейшие движения твердого тела;			

		-основные понятия и аксиомы динамики; -основные понятия о сопротивлении материалов; -виды механических передач; -несущие, поддерживающие, корпусные и упругие детали; -соединение деталей машин;			
Профессиональные модули					
ПК 2.1.6. Выполнение технического обслуживания и ремонта электропроводок, осветительных и облучатель	Обслуживание электрооборудования и средств автоматизации	- требования отраслевых норм освещенности; - схемы автоматизации и централизации управления производственными; осветительными установками - размещение светильников и облучателей в	-проводить измерения освещенности облученности; производить расчет и выбор осветительных и облучающих установок; производить ремонт проводов и элементов ВЛ;ремонтировать узлы и детали	применять их на практике методику выбора современных аппаратов, теоритических рекомендациий - схемы пуска асинхронных двигателей. оценивать техническое состояние электрооборудования;определять неисправности электрооборудования; устранять неисправности	БК 1-10

ных установок, приборов и средств автоматиза ции электрообо рудования, используем ого в сельском хозяйстве. ПК 2.1.7. Владение приемами выполнения технологич еских операций и правилами контроля качества работы при проведении монтажа систем электросна бжения, электроосве		освещаемом и облучаемом пространстве; - виды электроприводов наиболее широко используемые в сельскохозяйствен ном производстве; - переходные процессы при проектировании электроприводов поточное – производственных линий; - экономическое значение правильного выбора электродвигателей по мощности при различных режимах работы; - энергетические показатели различных электроприводов; организации и	электрических машин; ремонтировать и заменять узлы и детали силовых трансформаторов;рем онтировать аппаратуру РУ напряжением до и выше 1000В	в сроки, определяемые нормативами;	

щения, электроото пления объектов сельского хозяйства.		содержания планово-предупредительных работ; ТО и ремонта электрооборудования; основные объемы работ при ремонтах; Нормативы расхода запасных частей при ремонте оборудования различного назначения; способы устранения неисправностей; способы ремонта элементов воздушной и кабельной линии; технологию ремонта электрических машин; технологию			

		ремонта силовых трансформаторов, РУ напряжением до и выше 1000 В; технологию ремонта внутри цеховых силовых и осветительных сетей.			
ПК 2.1.7. Владение приемами выполнения технологических операций и правилами контроля качества работы при проведении монтажа систем электроснабжения, электроосвещения, электроото	Обслуживание и обеспечивание электроэнергией сельское хозяйство	-технологический процесс производства и потребления электроэнергии; - типы электростанции и подстанции; - передачу и распределения электроэнергии; - номинальные параметры электроустановок; - марки проводов и кабелей, выбор их сечений по нагреву; - монтаж	- производить наладку электрооборудования электрических сетей и подстанций; проводить техническое обслуживание электрооборудования; выполнять операции текущего электрооборудования; - прокладовать провода и кабели. соблюдать электробезопасность	определять провода и кабели, определять сечения проводов и кабелей, оказывание помощи при производственной травме.	БК 1-10

пления объектов сельского хозяйства.		внутренних проводок, конструкцию опор, изоляторов; - определения потер мощности и энергии; - определение допустимых потерь напрежения; - понятие о замкнутых сетях; понятие о замкнутых сетях; основы электробезопаснос ти.			
ПК 2.1.8 Применени е основ метрологии , электричес ких измерений, стандартиза ции,	**Нормы стандартизаци и и метрологии в процессы сельскохозяйс твенного производства**	- Категория стандартов. Значение международной стандартизации в развитии связей между государствами. - основные положеня и	- классификация средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерения - микрометрические положения - классификация средств измерения. -	Пользоваться приборами для относительных измерений	БК 1-10

сертификации и управления качеством продукции при электрификации и автоматизации сельского хозяйства		определения в облости стандартизации, ее роль в повышении качества продукции - обозночение допускаемых отклонений на чертежах	Выбор средств измерения по погрешности		
Специалист среднего звена					
Квалификация: 151803 3 – Техник-электрик					
Общепрофессиональные модули					
ПК 3.1.2. Выполнение требований Закона о делопроизводстве РК в существующий документ производства	Ведение делопроизводства на государственном языке	- делопроизводство на государ-ственном языке; структуру службы документирования, должностную структуру, должностные обязанности, технологию документирования с помощью технических средств;	- составлять и оформлять административно-организационные документы, служебную переписку на государственном языке; - работать с документами с момента их поступления до оформления дел;	- работать с документами с момента их поступления до оформления дел; работать со справочной литературой.	БК 1 -6; БК 9-16;

			работать со справочной литературой.		
ПК 3.1.4 Владение нормативным законодательством РК о труде, правилами и нормами охраны труда и окружающей среды;	**Основы агрономии и животноводства**	- закон «о земле» - о повышении плодородия почвы, росте и развитии сельскохозяйственных растений, о свойствах органических и минеральных удобрений, влияющих на повышение урожайности сельскохозяйственных культур - Экономическую эффективность различных приемов предпосевной обработки	- рассчитывать норму внесения удобрений под селскохозяйственные культуры для повышения - повышать плодородие почвы, рост урожайности и повышения качества сельскохозяйственных культур; - Основные закономерности роста и развития сельскохозяйства, их взаимосвязь;	Составлять технологические карты	БК1-6; БК 11-18;
Профессиональные модули					
ПК 2.1.5 Владение методикой расчета	Обслуживание и обеспечивание электроэнергие	влияние качества электрической энергии на работу электроприемнико	выполнять контроль показателей качества электроэнергии; определять качество	определять допустимые откланения напряжения, составлять таблицу отклонения напряжения,	БК1-18;

электрической нагрузки на вводе сельскохозяйственных потребителей, методикой выбора сечений внутренней проводки и воздушных линий электропередач	й сельское хозяйство	в и мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии; требования к надежности электроснабжения потребителей первой, второй и третьей категорий; элементы техники высоких напряжений в системах электроснабжения; способы испытания изоляции высоковольтного электрооборудования в электрических сетях**;** назначение, объем и нормы испытания изоляции различных видов электрооборудован	электрической энергии и их нормативные значения; выполнять испытание проходной и опорной изоляции фарфорового изолятора; определять перенапряжения внутренние, атмосферные; выполнять защиту от перенапряжений; выполнять выбор и обоснование схемы электроснабжения и устанавливаемого электрооборудования для проектируемого объекта; выполнять расчет электрических нагрузок на сторонах 0,4 и 6-10 кВ., осветительных нагрузок по удельной мощности;	определять оптимальное число трансформаторной подстанций. оказывания помощи при производственной травме; читать схемы испытательных установок; составлять сводную таблицу на защитную коммутационную аппаратуру и проводниковую продукцию.	

		ия; источники питания и аппаратуру для испытания изоляции; общие сведения о перенапряжениях; внутренние и атмосферные перенапряжения; типы разрядников и место их установки на понизительных подстанциях, на главных распорядительных, комплектных трансформаторных подстанция и распределительны х устройствах высокого напряжения; стержневые молниезащиты подстанций, зданий и сооружений;	выполнять компенсацию реактивной мощности на сторонах 0,4 и 6-10 кВ; выполнять выбор силовых трансформаторов (технико-экономическое сравнение намеченных вариантов не требуется); выполнять расчет токов короткого замыкания на шинах 6-10 кВ подстанции (станции) завода, с шин которой получает питание проектируемый объект, токов короткого замыкания на стороне 6-10 кВ цехового РУ, токов короткого замыкания на шинах 0,4 кВ цеховой подстанции;		

		защиту воздушных линий.	выполнять выбор кабеля ввода, защитной коммутационной аппаратуры и проводниковой продукции на 0,4 кВ; выполнять обоснование коэффициентов: Кв; Клв; Кп; Кз (температурный, учитывающий режим работы приемника, число проводников и требует ли сеть защиты от перегрузки); выбор автомата ввода и секционного; выбор защитной аппаратуры и проводниковой продукции к одному двигателю и к одному узлу; выполнять выбор и проверку высоковольтного		

			оборудования, сборных шин 0,4кВи6-10кВ, измерительных трансформаторов тока и напряжения; выполнять расчет релейной защиты, заземляющего устройства и цеховой подстанции. выполнять защиту электрооборудования электрических сетей от перенапряжений; определять шаговое напряжение;		
ПК 3.1.5 Владение современными способами и средствами монтажа, наладки и эксплуатации	Обслуживание электрооборудования и средства автоматизации	технологические основы электропривода и электрооборудования сельскохозяйственного производства; устройство, принцип действия, основные характеристики и	выполнять расчет эл.освещения методом $К_{исп}$, точечным методом; уметь ориентироваться в принципе действия и схемах электропривода и электрооборудования	проектировать эл.освещение; осуществлять выбор электрооборудования и средств автоматизации и организовать их наладку и эксплуатацию; охарактеризовать объект проектирования; составлять таблицу исходных данных;	БК1-18;

энергетических установок, средств автоматизации и систем управления ими;		методы выбора электрооборудования; правила эксплуатации электроустановок; знать применение электрооборудование строительных машин и механизмов: бетономешалок, подъемников, вибраторов. электрооборудование и электрические сети гражданских зданий; аппараты защиты; электроприемники жилых зданий; электроприемники предприятий коммунально-бытового назначения;	сельскохозяйственных процессов; выбрать аппарат защиты управления жилых и общественных зданий; выполнять расчет подъемников; выполнять расчет потребной мощности, выполнять выбор эл.двигателей, автоматов, магнитных пускателей, тепловых реле; комплектовать РП; определять сечения проводов и кабелей; выполнять выбор и разработку схемы управления; выполнять расчет осветительных линий; оформлять графическую часть курсового проекта.	выполнить обоснование и выбор системы эл.привода; применять правила по ТБ и ППБ.	
ПК 3.1.6.	**Автоматизаци**	основные средства	- обоснованно	оценить техническое	БК1-18

Владение навыками выбора электрооборудований и средств автоматики	**я и механизация производственных процессов**	механизации технологических процессов производства; технологические требования к системам электрификациии автоматизации в сельскохозяйственном производстве; основы и принципы создания и совершенствования средств электрификации и автоматизации с. х.; технические основы и передовые технологии монтажа и наладки электрооборудования и средств автоматизации и связи;	выбирать и использовать современные электротехнологии - основы электропривода и проектирования электромеханических систем; - основные требования стандартов и правил устройства электроустановок (ПУЭ) на производство и распределение электроэнергии, обеспечение надежного и экономичного электроснабжения сельских потребителей, а также основныетехнико-экономические методы расчета и выбора	состояние электроснабжения; определить перспективы развития системы электроснабжения сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов.	

			электроустановок и элементов схем электроснабжения, методы и средства обеспечения надежности и качества электроснабжения, снижение потерь электроэнергии;		
ПК3. Производство монтажа, техобслуживания, ремонта и наладки сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизированных электроустановок и заданных параметров	**Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электроустановок**	общие вопросы монтажа электрооборудования; нормативные документы и ведомственные инструкции по монтажу электрооборудования; основные нормативные документы, техническую, монтажную, конструкционную документации; требования к скрытой проводке;	различать установочные и электромонтажные провода, кабельные изделия, проводниковые материалы и изделия; выполнять монтаж открытых и скрытых проводок, прокладку электропроводок на струнах, в лотках, в трубах; выполнять монтаж проводок в производственных помещениях;	монтажа светильников; монтажа электропроводок; подготовки трасс электропроводок**;** разметочной, пробивной, крепежных работ; соединять жилы проводов и кабелей.	БК1-18

электрофицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок		технологическую операцию монтажа скрытой проводки, монтажа наружных проводок, монтажа проводок в коробах и в лотках тебхнологию монтажа электродвигателей. трехфазных асинхронных электродвигателей переменного тока; конструкцию, маркировку, типы электродвигателей; обозначение выводов обмоток ЭМ; классификацию ЭМ; основные типы АД; хранение, погрузку, транспортировку АД; выполнение опорных оснований.	выполнять расчет осветительной сети по току, нагрузке и потерям напряжения; выполнять выверку валов электродвигателей, укрепления фундаментных болтов; применять инструмент для выверки по назначению; выполнять монтаж электродвигателей; монтаж аппаратуры управления и защитных средств автоматизации; выполнять монтаж аппаратуры управления и защиты; выполнять монтаж средств автоматизации; выполнять расчет и выбор средств защиты и марок проводов;		

		опорные основания, их выполнение, проверка фундамента под монтаж. технолгию монтажа аппаратуры управления и защитных средств автоматизации; неавтоматическую и автоматическую аппаратуру управления. назначение и принцип действия рубильника, универсального переключателя, реле, пускателей предохранителей, теплового реле, автоматических выключателей и схемы их включения; .назначение	выполнять монтаж устройств заземления и зануления, монтаж устройств заземления и зануления, монтаж заземляющих, нулевых защитных проводников; выполнять расчет заземляющего устройства производственного объекта; монтаж нагревательных установок, монтаж нагревательных установок; монтаж электронагревательных установок монтаж осветительных и облучающих установок, выполнять расчет и выбор светильников.		

		станции управления; требования к монтажу, основные сведения; требование ПУЭ к заземлению электроустановок; материалы для заземления; технологию монтажа устройств заземления; устройство и схемы включения электроустановок для нагрева воздуха, воды, пара; электровентиляторные и электрокалориферные установки; установки для обогрева грунта; требования к ПРА, классификация ПРА; неисправности,			

		особенности устройства и монтажа осветительных установок в бытовых и вспомогательных помещениях; подготовительные работы, технологию монтаж светильников, зануления и заземления глухозаземленной и изолированной нейтралью.			
Квалификация: 15180* * – Младший инженер электрик					
Базовые общепрофессиональные модули					
ПК 4.1.1.Владение методикой расчетов и выбора энергосберегающих установок,	**Нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве**	Аргументы использования возобновляемых источников электроснабжения; достоинства и недостатки гелиоустановок; -применение	использовать солнечную энергию в сельском хозяйстве; собирать и разбирать схему гелиоустановок читать; схемы биореактора	собирать и разбирать ветродвигатель	БК1-28

электротехнологий, основанных на применении нетрадиционных источников энергии.		энергии ветра; -классификацию ветродвигателей; -использование биогаза; -понятие о геотермальных установках.			
ПК4.1.2.Выполнение требований руководящих документов электроэнергетики РК (ПУЭ, ПТБ, ППБ, ПТЭ). ПК ПК 4.1.6.Владение методами расчета и выбора оборудования, РЗА, средств	**Программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике**	математические основы оптимизации параметров и режимов электроэнергетических систем; применение методов математического программирования в электроэнергетике; линейное программирование применительно к практическим задачам электроэнергетики;	решать математические задачи возникающие при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем; аналитически представлять конфигурации электрических сетей и их решение с применением законов Ома и Кирхгофа в матричной форме; решать характерные оптимизационные задачи: управление	составлять модифицированные Жордановы таблицы; составлять математические модели уравнений установившихся режимов с использованием матричных методов; выполнять асчеты установившихся режимов электроэнергетических систем с помощью помощью Программы RASTR и ее приложений.	БК 1-22; БК 24;

автоматиза ции, защиты от коротких замыканий применение м математиче ского моделирова ния и программн ого обеспечени я при расчетах;		понятия точных и приближенных методов решения линейных алгебраических уравнений; теорию двойственности в линейном программировании ; теорию направленных и ненаправленных графов. области применения и основные приемы решения; постановку транспортной задачи в области электроэнергетики; нелинейного программирования постановку задачи нелинейного программирования в области электроэнергетики;	нормальными установившимися режимами энергосистем, планирование и развитие электроэнергетическ их систем на разную временную перспективу и т.п.; составлять экономико-математические модели задач линейного программирования; применять симплексный, графический методы решения; представлять обратные матрицы в виде произведения двойных сомножителей; решать транспортные задачи методом потенциалов; решать задачи области		

		методы нахождения исходных опорных планов;применение метода неопределенных множителей Лагранжа в электроэнергетических задачах; теорему Куна-Таккера;градиентные методы оптимизации; динамическое программирование; геометрическую интерпретацию типичных задач динамического программирования в электроэнергетике; метод функциональных уравнений; критериальное программирование; понятия об	электроэнергетики с применением динамического программирования; исследовать технико-экономические модели объектов электроэнергетики (ЛЭП, трансформаторных подстанций и т.п.); определять критерии подобия; исследоватьсоразмерности; определять значения параметров и затрат в точке минимума целевой функции; исследовать технико-экономическую устойчивость. применить метод Ляпунова при решении электроэнергетических задач; применять теории вероятностей и		

		устойчивости в «малом» и «большом»; понятия статической и динамической устойчивости; алгебраические критерии устойчивости; повторные оптимизации чувствительности параметров и затрат в точке минимума к изменению данных; метод последовательных интервалов; случайные явления и события; случайные величины; математические модели отказов и восстановлений; критерии согласия; теорию случайных	математической статистики в электроэнергетических задачах; выполнять сбор статистических данных по отказам и восстановлениям; определять законы распределения случайных величин и их числовые характеристики; определять показатели надежности различных схем электроэнергетических систем, времени их восстановления или не восстановления и вероятности их отказа.		

		функций. Метод Монте-Карло.			
ПК4.1.3. Владение нормами аграрного права и внедрение их в процессы сельскохозяйственного производства;	**Нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства**	нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; достижения науки в области правоведения и основные направления развития аграрного права	анализировать нормативные акты, регулирующие отношения по поводу владения, пользования и распоряжения имущества	ориентироваться в статьях гражданского и уголовного кодексов, в законодательстве об административно – правовой ответственности за правовые нарушение	БК1-6
ПК 4.1.4.Применение методов технико-экономических обоснований использования электрооборудования и	**Система учета электроэнергии на основе экономического менеджемента**	цели и задачи реформирования электроэнергетики РК; - организационную структуру управления отраслью и энергокомпаниями; - основные экономические категории и понятия; - основные методы	планировать и прогнозировать спрос на электрическую и тепловую энергию; - рассчитывать основные технико-экономические показатели; - составлять график ремонтов оборудования; - определять себестоимость	навыками расчета штатной численности и формирования структуры персонала организации; - навыками разработки составления бизнес-плана и резюме проекта; - навыками оценки стоимости проектных работ; - навыками расчета тарифа на электроэнергию.	БК 1-6;

электротехнологий в сельскохозяйственном производстве.		экономической оценки проектов; - основы бизнес-планирования инвестиционных проектов; - основы бухгалтерского учета и отчетности на предприятии; - основные методы оценки риска;	продукции по экономическим элементам; - оценивать финансовую состоятельность и экономическую эффективность проекта.		
ПК 4.1.5.Организация и применение новых технологий по монтажу, техобслуживанию, ремонту и наладке сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизи	**Монтаж, наладка устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения**	место и роль в системе подготовки специалистов сельхозпроизводства. краткий очерк развития автоматизации сельского хозяйства; региональные особенности автоматизации сельскохозяйственного производства в свете экологических	различать воспринимающие элементы и датчики; сравнивающие устройства, задающие устройства, усилители, исполнительные устройства, реле автоматики, логические элементы, регуляторы; обосновать и выполнить выбор объекта автоматизации;	выполнять монтаж элементов автоматизации (автоматических выключателей, предохранителей, магнитных пускателей, тепловых и промежуточных реле, реле времени, путевых (конечных) выключателей (переключателей), кнопок и постов управления); проектировать защиту или пульт управления объекта;	ПК 4.1.7.Организация и применение новых технологий по монтажу, техобслуживанию, ремонту и наладке сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизированных

рованных электроустановок;		проблем; общие сведения об объектах автоматических системах, элементах и объектах управления в сельскохозяйственном производстве; основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ); математическое описание линейных непрерывных систем управления;условия устойчивости систем автоматического управления; виды и типы автоматизации сельского хозяйства;	разрабатывать структурную схему объекта автоматизации; разрабатывать функционально-техническую схему автоматизации; принципиальную электртическую схему; систему автоматизации; исследовать датчики и регуляторы температуры; исследовать логические элементы автоматики; исследовать настройку двухпозиционной, трехпозиционной системы автоматического регулирования; выполнять расчет основных показателей		электроустановок;

		технические средства автоматики; автоматизация технологических процессов хранилищ сельскохозяйственной продукции; в кормопроизводстве; водоснабжения и орошения; в птицеводстве; технико-экономическую эффективность автоматизации технологических процессов; в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве и мелиорации; назначение датчиков и их статические характеристики; мероприятия по монтажу и наладке	надежности схемы автоматизированной схемы управления; применять реле по назначению и программные устройства автоматики.		

		автоматизированной схемы упрваления; мероприятия по охране труда и технике безопасности при работе установки.			
ПК 4.1.6.Владение методами выбора средств надежности в электрических сетях и резервных источников питания сельскохозяйственных потребителе.	**Определение показателей надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения**	вопросы по оптимизации аварийных и ремонтных режимов работы энергосистемы, надежности систем электроснабжения промышленных предприятии; основные определения и показатели надежности систем электроснабжения; классификацию электроприемников по степени бесперебойности электроснабжения; количественные	выполнять расчет надежности СЭС с параллельным и последовательным соединением элементов; выполнять расчет надежности СЭС с соединением типа «m из n», расчет надежности СЭС с мостиковым типом соединений, расчет надежности СЭС с комбинированным типом соединений, расчет надежности систем с резервированием; выполнять контроль качества напряжения	решать математические методы расчета надежности систем электроснабжения; определять ущерб от нарушения электроснабжения; выполнять выбор технических средств регулирования напряжения;	БК1-28;

		характеристики бесперебойности систем электроснабжения; количество напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий;основные показатели определяющие качество напряжения и их допустимые значения. влияние качества напряжения на работу приемников электрической энергии и технологических установок; определение экономического ущерба при отключении напряжения в системах	в системах электроснабжения промышленных предприятий; применять средства и приборы для массового контроля качества напряжения; выполнять расчет отклонений напряжения в системах электроснабжения; выполнять расчет колебании напряжения; выполнять расчет несинусоидальности в системах электроснабжения; выполнять расчет нессиметрии напряжения в системах электроснабжения; выполнять расчет надежности элементов систем электроснабжения;		

		электроснабжения промышленных предприятий; способы и средства повышения качества напряжения в промышленных электросетях;	выполнять выбор ответвлении на трансформаторах; выполнить расчет влияния установки батарей конденсаторов на уровень напряжения в системе электроснабжения; выполнять расчет надежности в системах электроснабжения с последовательными элементами, расчет надежности в системах электроснабжения с параллельными элементами.		
ПК 4.1.7.Организация и применение новых технологий по монтажу,	**Монтаж, техобслуживание и ремонт электроустановок**	место и роль в системе подготовки специалистов с.х. производства. краткий очерк развития автоматизации	различать воспринимающие элементы и датчики; сравнивающие устройства, задающие устройства, усилители,	выполнять монтаж элементов автоматизации (автоматических выключателей, предохранителей, магнитных пускателей, тепловых и промежуточных реле,	БК1-28;

техобслуживанию, ремонту и наладке сельскохозяйственных силовых, осветительных и автоматизированных электроустановок;		сельского хозяйства; региональные особенности автоматизации сельскохозяйственного производства в свете экологических проблем; общие сведения об объектах автоматических системах, элементах и объектах управления в сельскохозяйственном производстве; основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ); математическое описание линейных непрерывных систем	исполнительные устройства, реле автоматики, логические элементы, регуляторы; обосновать и выполнить выбор объекта автоматизации; разрабатывать структурную схему объекта автоматизации; разрабатывать функционально-техническую схему автоматизации; принципиальную электртическую схему; систему автоматизации; исследовать датчики и регуляторы температуры; исследовать логические элементы автоматики; исследовать	реле времени, путевых (конечных) выключателей (переключателей), кнопок и постов управления); проектировать защиту или пульт управления объекта;	

		управления; условия устойчивости систем автоматического управления; виды и типы автоматизации сельского хозяйства; технические средства автоматики; технико-экономическую эффективность автоматизации технологических процессов; назначение датчиков и их статические характеристики; мероприятия по монтажу и наладке автоматизированной схемы упрваления; мероприятия по	настройку двухпозиционной, трехпозиционной системы автоматического регулирования; выполнять расчет основных показателей надежности схемы автоматизированной схемы управления; применять реле по назначению и программные устройства автоматики.		

		охране труда и технике безопасности при работе установки.			
ПК 4.1.8.Владение основами организации и управления производственным коллективом, системы планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации электроэнергетического оборудования и средств	**Управление структурным подразделением организации**	способы организации производственной работы на предприятиях, особенности менеджмента в электроэнергетике; систему менеджмента качества в электроэнергетике, методы управления и планирования, организация работы структурного подразделения. основы правления структурным подразделением организации в электроэнергетике; социально-	выполнять расчет показателей работы ГТС; решать проблемно-ситуационные задачи по выбору метода управленческого воздействия; принимать участие в осуществлении контроля соблюдения технологической дисциплины, качества работ, участие в осуществлении контроля эффективного использования технологического оборудования и электроэнергии, при реализации управленческого решения;работать	организовать производственную работу станционного, линейного цеха; принимать участие в анализе работы структурного подразделения, в организации работы коллектива исполнителей с использованием различных приемов; ведение технической документации; планирования работы структурного подразделения; вести подготовку и участвовать в проведении собрания с коллективом предприятия и подразделения, в проведении руководителем дисциплинарной беседы с сотрудником организации,	БК1-6; БК11-14;БК 16-28;

автоматики сельскохозяйственного назначения.		экономические характеристики отрасли связи и еѐ структуру; экономическую характеристику отрасли связи и еѐ особенности; виды подотраслей связи их характеристики и особенности; сущность, принципы, методы управления; типы организационных структур в отрасли связи; типы хозяйствующих субъектов в отрасли связи. классификацию субъектов связи; особенности производственного процесса на предприятиях связи; виды	над повышением квалификации подчинённого персонала; вести подготовку к модернизации электрического и электромеханического оборудования; планировать работу структурного подразделения; выполнять расчет показателей, характеризующих эффективность работы производственного подразделения, использования основного и вспомогательного оборудования; пинимать участие в оформлении табеля учета рабочего времени и начислении	совершившим дисциплинарный проступок; описывать проблемные ситуаций в профессиональной деятельности и разработка вариантов управленческих решений по разрешению этих проблем.	

		производственных работ на ГТС: эксплуатационное обслуживание, развитие сети, учет работы; организационно-производственную структуру ГТС; сущность и характерные черты современного менеджмента; особенности менеджмента в электроэнергетике; функции управления в деятельности техника, методы управления. коммуникации в управлении; систему менеджмента качества в электроэнергетике; организацией деятельности	заработной платы сотруднику подразделения; выполнять под руководством работника, имеющего право самостоятельного проведения работ, отдельных операций по внедрению новой техники и освоению передовых технологий, выполнять работы по проведению модернизации электрического и электромеханическог о оборудования, по внедрению новой техники и освоению передовых технологий; выполнять работы по подготовке к проведению испытаний, техническому		

		подразделения МДК; организационную структуру энергетического хозяйства предприятий и организаций; организацию работы структурного подразделения; основные показатели эффективного использования технологического оборудования и электроэнергии; организацию контроля на производственном участке; организацию работы по охране труда на производственном участке; организацию	освидетельствованию и сдаче в эксплуатацию вновь установленного или отремонтированного электрического и электромеханическог о оборудования; выполнять расчет показателей, характеризующих эффективность работы производственного подразделения, использования основного и вспомогательного оборудования.		

		работы, связанных с ликвидацией аварийных ситуаций; алгоритм принятия управленческих решений; виды работ по модернизации электрического и электромеханическ ого оборудования и изучение способов их выполнения, освоение технологий их проведения.			

8. Содержание образовательной программы (модулей)

Общегуманитарные дисциплины

ОГД01 Профессиональный казахский (русский) язык

Мақсаты: оқушылардың ақыл-ойын, танымдық және шығармашылық қабілеттерін дамыту; оқушылардың қазақ тілін үйренуге деген қызығушылығын дамыту; оқушылардың бойына имандылық, әдептілік, адамгершілік қасиеттерін сіңіру, отансүйгіштік сезімге тәрбиелеу; іс-қағаздарын қазақ тілінде жазуды меңгеру; болашақ мамандарға тіл үйрету; қазақшадан орысшаға, орысшадан қазақшаға аударма жұмысын жүргізуді қалыптастыру.

Модульға кіріспе: Мектептегі оқылған материалдарды қайталай бермеу үшін жаңа, тың лексикалық материалдар ұсынылады. Бағдарламада қамтылған лексикалық мәтіндерден әр сабақтың мазмұнына қарай тұрақты тіркестер, мақал-мәтелдер, синонимдік қатарлар, антоним сөздерді және т.б. іздету, сонымен қатар сөздің шығу тегіне, этимологиясына үнемі ден қою білім алушылардың танымдық және шығармашылық қабілеттерін дамытып, тілді үйренуге деген қызығушылығын арттырады. Лексикалық материалдар энергетика, өндіріс, өнеркәсіп саласына байланысты болу кажет. Өйткені колледж студенті – болашақта еліміздің әр түрлі өндіріс саласында жұмыс істейтін керекті кадр. Сондықтан да оған өзі жұмыс істейтін салаға байланысты ақпаратпен таныс болу әрине қызықты. Бүкіл оқыту үрдісінде коммуникативтік бағыт бере отырып, қазақ тілінен алған білімін іс жүзінде, кәсіби мамандығында, еңбек ету барысында пайдалана білуі көзделіп, оқушының жалпы дүниеге деген көзқарасы қалыптасады. Қазақ тілін зерделеу барысында тәрбиелік құраушылар да іске асырылады. Сондай-ақ қазақ тілін оқу арқылы оқушының рухани –адамгершілік және эстетикалық сезімдерінің қалыптасуына, өз бетімен білім алуына мол мүмкіншіліктер беріледі.

ОГД03 Профессиональный иностранный язык

Цель: Развитие коммуникативной компетенции в совокупности ее составляющих.

Задачи:

- развитие речевая компетенция: умения в говорении, аудировании, чтении, письме;
- развитие языковой компетенции возможность общаться по специальности;
- развитие компенсаторной компетенции –использование синонимов, жестов и т.д.;
- развитие учебно-познавательной компетенции –желание и умение самостоятельного изучения английского языка.

Содержание образовательной программы «Профессиональный иностранный язык» определются преподователями самостоятельно в соответствий с задачами и с ориентиром на ожидаемые резултаты обучения и критерии оценки:

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый	Критерии оценки обучаемый должен
РО 02 ПК3.19 Умеет говорить на иностранном языке в своей профессиональной деятельности для постижения сферы специальных знаний	2.1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлятье к ней устойчивый интерес; 2. 2. уметь организовать рабочее место; 2.3. владеть профессиональной лексикой; 2. 4.ввыполнять работы под руководством специалистов более высокой квалификации; 2. 5. владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 2.6. уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 2.7. использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 2.8владеть лексическим (1200 – 1400 лексических единиц) и грамматическим минимумом, необходимым для чтения и перевода (со словарем) текстов профессиональной направленности; 2.9владеть терминологии по специальности; 2.10грамотно использовать профессиональную лексику иностранных языков в своей профессиональной деятельности; 2.11общаться на иностранном языке для работы в сфере своей профессиональной деятельности.

ОГД 03 Физическая культура

Цель: Формирование физической культуры учащихся и способностей реализовать ее в социально-профессиональной, физкультурно-спортивной деятельности.

Задачи:

- воспитание потребности в физическом самосовершенствовании и здоровом образе жизни.
- формирование системы теоретических знаний и практических умений в области физической культуры.
- обеспечение необходимого уровня профессиональной готовности будущих специалистов, включая физическую подготовленность, работоспособность, развитие профессионально значимых качеств и психомоторных способностей.

- использование средств физической культуры для профилактики заболеваний, сохранения и укрепления здоровья, овладения умений по самоконтролю в процессе физкультурно-спортивных занятий.

- включение обчающихся в активную физкультурно-спортивную деятельность по освоению ценностей физической культуры и приобретение опыта ее использования во всестороннем развитии личности.

Содержание:

Раздел 1. Легкая атлетика

Легкая атлетика в системе физического воспитания. Бег на короткие дистанции.60м. Изучение техники бега, низкий старт. Стартовый разбег, бег на дистанции, финиширование. Специальные беговые упражнения(бег с высоким подниманием колен, сгибание голени назад, семенящий бег)Переменный бег, повторный бег, бег с ускорением с хода). Эстафетный бег: Прием и подача эстафетной палочки, подготовительные упражнения. Техника и тактика на короткие дистанции, а также в эстафете.

Кросс (бег по пересеченной местности). Техника и тактика бега, старт бег на равнинных участках, на виражах, поворотах, бег в гору и под гору, финиширование. Метание гранаты. Техника метания, держание гранаты, разбег. Прыжки в длину.

Раздел 2.Баскетбол.

Перемещение, бег обычными и приставными шагами, с изменением направления и скорости, прыжки остановки и повороты. Владение мячом: ловля и передача на месте и в движении.

Передача мяча 2 руками от груди, из-за головы, передача одной рукой. Броски одной рукой от плеча.

Элементы игры в защите и в нападении, «быстрый прорыв», выравнивание и вытягивание мяча. Способы противодействия броском в корзину. Тренировка и двусторонняя игра.

Раздел 3.Волейбол.

Техника игры. Стойка, перемещение, техника владения мячом(нижняя прямая, нижняя боковая передачи). Техника владения мячом (нижний, верхний прием).

Элементы техники игры в нападении и в защите. Тренировка и двусторонняя игра.

Раздел 4.Ручной мяч.

Правила игры. Бег по прямой, с изменением направления. Ловля мяча, броски по воротам. Отработка действий игроков в защиту и нападении.

Раздел 5.Президентские тесты

Ознакомление с программой президентских тестов, условия выполнения упражнения и требования, предъявляемые к участникам. Проверка и оценка готовности учащихся к сдаче президентских тестов.

Результаты обучения после успешного	Критерии оценки обучаемый должен

завершения этого модуля обучаемый	
РО 03 Знает значение физической культуры и принципы здорового образа жизни	1.1.понимать сущность и социальную значимость физической культуры в своей профессии, проявляеть к ней устойчивый интерес; 1.2 применяь основы здорового образа жизни; 1.3 объяснять закономерности жизнедеятельности организма человека; 1.4 применять способы поддержания и укрепления здоровья; 1.5 уметь самосовершенствовать себя в спорте для физического развития.

СЭД.00 **Социально-экономические дисциплины**

СЭД.02 Основы экономики, менеджмента и маркетинга

Цель: Сформировать систематизированные знания о предприятии как основном субъекте хозяйствования современной экономики, организационно-экономических основах деятельности и развития в современных рыночных условиях; знания о маркетинге, обосновывать необходимость использования маркетинга на предприятии, освоить концептуальную основу организации маркетинговой деятельности на предприятии.

Задача: изучить организацию производственного процесса, состав ресурсов, показатели их эффективного использования, механизмы ценообразования, формы оплаты труда

Содержание дисциплины условно подразделяется на следующие 3 раздела:

1. Основы экономики. Основные положения экономической теории. Принципы рыночной экономики. Экономика и производство.

2. Основы менеджмента. Управленческий цикл. Мотивация и оплата труда. Коммуникации и деловое общение. Принятие решений. Стили управления и формы власти. Особенности менеджмента в профдеятельности.

3. Основы маркетинга. Процесс управления маркетингом. Комплекс маркетинга. Тема 3.3 Исследование рынка. Ценообразование и сбыт.

Результаты обучения	Критерии оценки после успешного завершения обучения данной дисциплины обучаемый должен
РО 02 Формирование у обучающихся представлений о принципах рыночной экономики, функциях и стилях	знать: – основные положения экономической теории; принципы рыночной экономики; – современное состояние и перспективы развития отрасли; – основ предпринимательской деятельности в отрасли;

управления коллективом, комплексе маркетинга.	– механизмы ценообразования на продукцию (услуги); – Принципы формирование фонда заработной платы. Виды и системы оплаты труда. – мотивацию труда; виды гарантии и компенсации; – особенности менеджмента в области механизации сельского хозяйства; – стили управления, виды коммуникации; принципы делового общения в коллективе; – сущность, цели, основные принципы и функции маркетинга, его связь с менеджментом; – формы адаптации производства и сбыта к рыночной ситуации. уметь: – объяснить сущность основ экономики, современных методик управления производством; – рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности организации; – применять в профессиональной деятельности приемы делового и управленческого общения; – анализировать ситуацию на рынке товаров и услуг. – применять основы анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятий АПК; – применять теоретические знания в решении практической профессиональной деятельности; – использовать экономическую информацию для ориентации в профессиональной сфере.

СЭД.03 Основы трудового права в отрасли

Цель: Ознакомить обучающегося с основами трудового права и правоотношений между работадателями и работниками. Воспитание правовой культуры и правовой грамотности в сфере профессиональной деятельности .

Задачи: Формировать знание и понимание основы трудового права: Основные положения Трудового Кодекса РК: право на труд, виды рабочего времени, виды времени отдыха. Трудовой договор: содержание, виды, основания и порядок прекращения трудового договора. Порядок трудоустройства, трудовая книжка, перевод на другую работу. Права и обязанности работодателя и работника. Трудовая дисциплина. Виды поощрений и взысканий, порядок наложения и снятия взысканий. Основания правоой и материальной ответственности, порядок ее применения.

Результаты обучения	Критерии оценки:
После успешного завершения изучения данного курса обучаемый	

РО 03 Уметь саомтоятельно отстаивать свои права в профессиональной деятельности	Должен: - демонстрировать знание основы права при трудоустройстве, при заключений трудового договора; - ориентироваться в вопросах правового регулирования отношение с работадателями; - объяснить значение трудового права в формирования личности, гражданской позиции и профессиональных навыков; - влаедть понятиями права, свобода, обязанности человека и гражданина, механизмы их реализации; - объяснить сущность системы органов защиты работников (государственной власти); - владеть правовыми и нравственно-этическими нормами в сфере профессиональной деятельности; - обяснять правовую ответственность работников на производстве; - грамотно высказываться и отображать свою точку зрения по вопросам праваотношение работника и работадателя.

Повышенный уровень

1518012 – 2 Электромонтер (2 уровень НРК)

БОМ.00 Общепрофессиональные модули

БОМ.01 **Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения**

Цель: выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей..

Задача: составления конструкторской и технической документации с помощью программного обеспечения

Содержание модуля:

Раздел 1. Графическое оформление чертежей. Чертеж как документ ЕСКД. Написание букв и цифр стандартным шрифтом.

Самостоятельное графическое выполнение работ. Геометрические построения при выполнении графических работ. Вычерчивание контуров деталей с применением деления окружности на части с построением сопряжений и нанесением размеров.

Раздел 2. Проекционное схем. Виды и правила проецирования. Машиностроительное черчение. Виды проецирования. Аксонометрические проекции: диметрия, изометрия. Способы изображения пространственных форм. Разрезы. Обозначение разрезов на чертежах. Сечения. Виды сечений и их обозначения. Сечения выносные, наложенные и в разрыве. Местные и дополнительные виды.

Штриховка сечений в зависимости от материала детали. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Зависимость шероховатости от вида и метода обработки поверхности. Обозначение отклонений формы и шероховатости на чертежах. Пересечения поверхностей. Методы определения линии пересечения поверхностей: метод вспомогательных секущих плоскостей, метод
вспомогательных сфер. Упражнения по определению линии пересечения различных геометрических фигур. Составление комплексного чертежа учебной модели с выполнением простых разрезов и аксонометрической проекцией.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изучение правил и методов проецирования. Виды разрезов: простые и сложные. Виды обработки поверхностей и ее обозначение на чертежах. Местные и дополнительные виды. Оформление комплексного чертежа учебной модели. Нанесение размеров.

Виды соединений. Разъёмные и соединения. Резьбовые соединения. Типы резьб и их параметры, применение. Соединения с помощью болтов, шпилек, винтов. Изображение и обозначение резьбы на чертежах. Неразъемные соединения. Соединения сварные, клеевые, заклепочные. Виды сварных швов. Параметры и обозначения сварного соединения на чертеже. Упражнения по вычерчиванию сварного соединения. Выполнение чертежа резьбового соединения болтом. Выполнение сборочного чертежа сварного соединения.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изучение различных видов соединений и их изображений на чертежах. Окончательное оформление сборочного чертежа.

Элементы технического рисования Эскиз и технический рисунок. Правила и порядок выполнения: выбор главного вида, подготовка листа, компоновка изображения, нанесение размеров и условных обозначений. Выполнение технического рисунка учебной модели

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Окончательное оформление технического рисунка.

Раздел 3. Специальная часть. Изображение и чтение электрических схем. Электрические элементы и схемы. Условные изображения элементов электрических схем на чертеже. Виды и назначение электрических схем. Применение и чтение электрических схем. Вычерчивание элементов электрических схем на чертежах. Размеры и условия элементов согласно ГОСТ 2.728-14, ГОСТ 2.755-87, ГОСТ 2.756-76. Форма перечня электрических элементов схемы на чертеже. Изображение и обозначение элементов электрических схем.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Ознакомление с принципиальными типовыми схемами для отопления и освещения помещений и объектов работы агрегатов и механизмов. Чтение электрических схем и расшифровка обозначение элементов схем.

Изображение принципиальных электрических схем на чертеже. Порядок и правила выполнения электромонтажных схем на чертеже. Чтение принципиальных электрических схем. Вычерчивание электромонтажной схемы объекта (отопление, освещение, вентиляция, кормоприготовление и т.д.)

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы студентов: Вычерчивание простейших электромонтажных схем. Поиск материала по составлению электрических схем работы различных агрегатов (усилителей, электродвигателей, трансформаторов и т.д.)

Раздел 4. Компьютерная графика. Система автоматизированного проектирования. Назначение и виды графических компьютерных программ. Правила и порядок работы с графической программой «Компас». Объектная привязка. Управление изображением. Построение простых объектов. Элементы чертежей и схем. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Выполнение упражнений по освоению графической программы «Компас» Международные стандарты оформления документации. Графические программы «Архикад», «Автокад» и т.д.

Выполнение электрических элементов и схем с помощью графических программ. Нанесение штриховки. Выносные и соединительные линии. Простановка размеров и обозначений. Редактирование объектов. Работа с текстом. Рамка и основная надпись. Оформление технической документации. Спецификация. Вывод чертежа файла на печать. Выполнение электромонтажной схемы по специальности.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Оформление электромонтажной схемы. Поиск в интернете принципиальных электрических схем. Чтение электрических схем. Построение схем электроприводов, электрооборудований и системы электроснабжения используя программное обеспечение. Выполнять разрезы на чертежах, сечения

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения этого модуля обучаемый:	
РО1 **Моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения** умеет проектировать чертежи	**Должен:** 1.1уметь организовать рабочее место; 1.2 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.3 владеть профессиональной лексикой; 1.4 выполнять работы под руководством специалистов более высокой квалификации; 1.5 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; 1. 6 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 1.7 применять основные нормативные требования

	согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 1.8владеть навыками чтения электрических схем; 1.8использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. 1.9читать сборочные чертежи и электрические схемы; 1.10 использовать структуру и назначение единой системы конструкторской документации /ЕСКД/; 1.11выполнять графическое оформление чертежей, техническое рисование и черчение, применяя стандарты при оформлении чертежей и эскизов деталей; 1.12использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации; 1.13 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1.14вычерчивать различные линии с соблюдением стандарта; 1.15выполнять надписи на чертежах стандартным шрифтом; 1.16определять масштаб чертежа, выполнять чертежи деталей в заданном масштабе; 1.17выполнять различные виды сопряжений и лекальных кривых; 1.18наносить размеры на чертежи детали простой формы; 1.19выполнять построение схем электроприводов, электрооборудований и системы электроснабжения используя программное обеспечение; 1.20 читать, составлять и оформлять электрические схемы согласно ГОСТам; 1.21выполнять построения принципиальных схем механической части электроприводов, и системы электроснабжения; 1.22 уметь строить чертежи схем используя графические программы «Архикад», «Автокад» и т.д.; 1.24 уметь составлять комплексные чертежи учебной модели с выполнением простых разрезов и аксонометрической проекцией; 1.25 уметь выполнять оформления окончательного ~~оформления~~ сборочного чертежа; 1.26 применять при черчении схем размеры и условия элементов согласно ГОСТ 2.728-14, ГОСТ 2.755-87, ГОСТ 2.756-76.

БОМ.02 **Анализ электрической системы, электронной техники и контроль их функции**

Цель: Дать достаточно полное представление об электрических цепях и их составных элементах, основных методах анализа и расчета этих цепей в статических и динамических режимах работы, т.е. в создании научной базы для последующего изучения различных специальных электротехнических модулей.

Задачи: Освоение теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических устройств, а также в привитии практических навыков использования методов анализа и расчета электрических цепей для решения широкого круга задач. Привить навыки практического определения физико-механических свойств материалов и направленного воздействия на них.

Введение в модуль: в результате изучения студент должен знать основные методы анализа и расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных цепях с сосредоточенными параметрами, в линейных цепях несинусоидального тока, в линейных цепях с распределенными параметрами, основные методы анализа и расчета переходных процессов в указанных цепях и уметь применять их на практике.

Содержание модуля:

Раздел 1. Введение. Начальные сведения об электрическом поле. Электрическая цепь и электрическая энергия, ее свойства и применение. Основные характеристики электрического поля. Напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Электропроводность.

Лабораторная работа № 1 Правила сборки электрических схем. Техника безопасности.

Лабораторная работа № 2 Опытная проверка закона Ома.

Лабораторная работа № 3 Исследование режимов работы электрической цепи и ее элементов.

Лабораторная работа № 4 Определение токов с помощью законов Кирхгофа.

Ионные и полупроводниковые приборы. Интегральные микросхемы. Источники питания и преобразовательные устройства. Элементы микропроцессорной техники. Усилители.

Раздел 2. Проводниковые материалы. Характерные свойства проводников и полупроводников и их зависимость от внешних условий. Классификация проводниковых материалов. Основные характеристики проводниковых материалов. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводников и полупроводников. Факторы, влияющие на значение удельного сопротивления.

Проводниковые материалы с высокой прочностью. Виды проводниковых материалов с высокой проводимостью. Свойства сверхпроводников и криопроводников. Высокотемпературные сверхпроводники. Криопроводники.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Написать сообщение на тему «Использование благородных металлов в электроэнергетике»

Раздел 3 Диэлектрические материалы. Диэлектрики и изоляционные материалы. Диэлектрические материалы Электроизоляционные материалы.
Свойства диэлектрических и электроизоляционных материалов
Электрические свойства диэлектриков и изоляционных материалов. Физическая природа электропроводности диэлектриков. Электропроводность диэлектриков и изоляционных материалов. Диэлектрические потери.
Электрическая прочность диэлектриков.
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Написать сообщение на тему «Способы определения электрических свойств изоляционных материалов».
Лабораторная работа № 5. «Определение удельного сопротивления проводниковых материалов»

Раздел № 4 Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Понятие о статическом и динамическом сопротивлениях нелинейного элемента.

Электрические цепи переменного тока. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока. Расчет элекрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Резонанс в электрических цепях. Символический метод расчета электрических цепей. Трехфазные симметрические и несимметрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.
Лабораторная работа № 6 Исследование параметров индуктивных катушек.
Лабораторная работа № 7 Исследование электрических цепей переменного тока при последовательном соединении активного и индуктивного сопротивлений.
Лабораторная работа№ 8 Определение коэффициента мощности методом ампер-вольтметра и ваттметра.
Лабораторная работа №9 Измерение мощности в цепях переменного тока (однофазных и трехфазных).
Лабораторная работа № 10 Исследование электрической цепи для получения сдвига фаз на 90^0 между током и напряжением.
Лабораторная работа №11 Исследование трехфазной цепи при соединении приемника звездой и треугольником.

Раздел 5 Измерительные приборы. Аналоговые электроизмерительные приборы. Ионные приборы. Устройство принцип действия, вольтамперные характеристики и параметры. Приборы для отражения для отражения информации. Полупроводниковые приборы. Преобразователи тока и напряжения. Шунты и добавочные сопротивления. Регистрирующие приборы. Интегральные микросхемы,
Лабораторная работа № 12 Исследование триода
Лабораторная работа№ 13 Исследование вольтамперных характеристик транзистора и определение h-параметров.
Исследование вольтамперных характеристик тиристора и тринистора. Интегральные микросхемы особенности гибридных и полупроводниковых интегральных микросхем.

Лабораторная работа № 14 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.

Раздел 6 Источники питания и преобразовательные устройства. Выпрямители. Схема Миткевича и схема Ларионова. Фильтры сглаживания. Стабилизаторы напряжения и токов. Управляемые выпрямители. Инверторы и преобразователи.

Лабораторная работа № 15 Мощный и маломощный однофазный и трехфазный выпрямитель.

Лабораторная работа № 16 Расчет выпрямителя.

Раздел 7 Усилители область применения. Каскады усилителя. Усилители мощности. Многокаскадные усилители. Усилители постоянного тока. Операционные усилители.

Лабораторная работа № 17 Исследование работы усилителя низко частотной (УНЧ)

Лабораторная работа № 18 Расчет усилителя каскада.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения этого модуля обучаемый:	
РО 02 Умеет **анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций** умеет измерять электрические величины, собирать электрические и электронные схемы	**Должен:** 2.1 применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 2.2 владеть профессиональной лексикой; 2.3 уметь организовать рабочее место; 2.4 выполнять работы под руководством специалистов более высокой квалификации; 2.5 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; 2.6 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 2.7 использовать информационно-коммуникационные технологии для приобретения знаний; 2.8 уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 2.9 использовать шунты и добавочные сопротивления для расширения предела измерения вольтметра и амперметра; 2.10 определить назначение электроизмерительного прибора; 2.11 читать шкалу электроизмерительных приборов; 2.12 уметь пользоваться электроизмерительными приборами; 2.13 собирать электрические цепи постоянного и переменного токов; 2.14 объяснить физическую сущность и методы

	расчета сопротивления, проводимости; 2.15 использовать законы электротехники, связывающие параметры электрической цепи; 2.16 выполнять расчеты электрических цепей постоянного и переменного токов; 3.10 объяснить назначение нелинейных цепей постоянного и переменного токов; 2.17 объяснить понятия и методы расчетов электрических цепей несинусоидального тока; 2.12 объяснить понятия и методы расчетов переходных процессов в электрических цепях; 2.18 определять электрические цепи с распределенными параметрами. 2.19 определять электровакуумные и ионные приборы; полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры; интегральные микросхемы; усилители; 2.20объяснять назначение источников питания: выпрямители, сглаживающие фильтры, умножители напряжения, стабилизаторы, инверторы и преобразователи частоты; генераторы линейных колебаний; 2.21 объяснять назначение элементов микропроцессорной техники и техники связи; 2.22 выполнять расчеты по выбору каскада усилителя; 2.23 читать и составлять несложные электронные схемы на основе импульсных устройств, диодов, транзисторов и тиристоров; 2.24 пользоваться электронно-измерительными приборами, аналого-цыфровыми электронными многофункциональными мультиметрами, электронным осциллографом; 2.25 применять правила техники безопасности при использовании современных технологических средств учета электрической энергии; 2.26оценить качество измерения различными способами; 2.27 использовать значения формул при расчетах действительных значений тока, напряжения, мощности в цепях; 2.28 использовать знание формул при сборке и расчете схем; 2.29использовать знания при изучении автоматики; 2.30определять параметры электрической цепи; 2.31 расчитать сопротивление шунта и добавочные

	сопротивления; 2.32 выбирать припои и флюсы; 2.33выбирать электроизоляционные материалы; 2.34 классифицировать проводниковые материалы; 2.35 расшифровать марки проводов и кабелей; 2.36 расшифровать марки сталей и чугуна, цветных металлов и сплавов; 2.37 определять электрическую прочность электроизоляционных материалов; 2.38 измерение удельного сопротивления диэлектрика; 2.39производить сборку электрических схем; 2.40 выполнять фазировку проводки; 2.41 определять параметры электрических величин и времени протекания переходных процессов; 2.42 объяснить физическую сущность и методы расчета сопротивления, проводимости; 2.43 уметь самостоятельно и эффективно принимать решения в учебной и профессиональной деятельности; 2.44 уметь выполнять организацию оказания доврачебной помощи пострадавшим, 2.45 выполнять общие требования пожарной безопасности к планировке объектов промышленных предприятий и электроустановок; 2.46 выполнять требования пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок и при сварочных работах; 2.47соблюдать пожарную безопасность в ремонтных мастерских, пунктах технического обслуживания, складах топлива, горючих и легко воспламеняющих материалов; 2.48использовать в профессиональной деятельности термины и определения, принятые в пожарной безопасности; 2.49 применять меры безопасности при работе на электроустановках специального назначения, меры безопасности при работе в лабораториях промышленных предприятий; 2.50 уметь пользоваться средствами защиты от поражения электрическим током;

БОМ.03 **Диагностирование электрических машин и аппаратов**

Цель: понимать физические процессы и определение фактического технического состояния оборудования для организации его правильной

эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, а также выявление возможных неисправностей на раннем этапе.

Задача: изучение устройства, рабочих свойств электрических машин и трансформаторов, области их применения.

Содержание модуля:

Раздел 1. Трансформаторы. Назначение и устройство трансформатора, его функции в автоматических системах. Принцип действия трансформатора. Эквивалентная схема замещения трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформаторов. Расчет параметров схемы замещения по паспортным данным. Параллельная работа трансформаторов. Особенности трехфазных трансформаторов. Понятие о группах соединений трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Технология измерения сопротивления и заземляющих устройств.

Лабораторная работа №1 Исследование двухобмоточного силового трансформатора методом х.х и к.з.

Лабораторная работа №2 Опытное определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора.

Раздел 2. Электрические машины. Теория обобщенной электрической машины. Уравнение обобщенной электрической машины. Основные виды машин переменного тока и их сравнительный анализ. Электродвижущие силы обмоток переменного тока. Магнитное поле многофазной обмотки. Асинхронная и синхронная скорости. Причины неисправностей и отказов в работе электрооборудования, связанных с электротехническими материалами.

Раздел 3. Асинхронные машины. Типы асинхронных машин. Устройство бесколлекторных асинхронных машин. Принцип действия асинхронной машины. Скольжение. Режимы работы. Приведение асинхронной машины к схеме обобщенной электрической машины. Энергетическая диаграмма работы асинхронного двигателя. Механическая и реостатная характеристики. Устойчивая работа. Регулирование частоты вращения и реверсирование двигателя. Пуск асинхронного двигателя. Тормозные режимы. Принцип работы однофазного асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором).

Лабораторная работа № 3 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

Лабораторная работа №4 Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом холостого хода и короткого замыкания.

Лабораторная работа №5 Определение начал и концов обмоток статора асинхронного двигателя.

Лабораторная работа № 6 Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей.

Раздел 4. Синхронные машины. Устройство синхронных машин, типы, принцип действия, режимы работы. Принцип действия трехфазного синхронного генератора. Принцип действия синхронного двигателя. Упрощенная векторная диаграмма фазы синхронного двигателя. Угловая и U-образная характеристики. Устойчивая работа. Асинхронный пуск синхронных двигателей. Преимущества и недостатки.

Электрические машины постоянного тока. Машины постоянного тока. Типы. Принцип работы генератора постоянного тока. Устройство и принцип действия коллекторного двигателя.

Лабораторная работа № 7 Исследование трехфазного синхронного генератора и двигателя.

Лабораторная работа №8 Исследование трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью.

Раздел 5. Принцип работы и устройство коллекторных машин постоянного тока. Обмотки якоря машин постоянного тока. Принцип выполнения обмоток якоря. Виды обмоток простые петлевые, простые волновые, сложные петлевые, сложные волновые, комбинированные. Коллекторные двигатели постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения - схемы включения, принцип работы, основные характеристики, области применения.

Коллекторный двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, универсальный коллекторный двигатель - особенности конструкции, характеристики, области применения. Регулировочные свойства коллекторные двигателей. Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Принцип выполнения и основные типы обмоток статора. Принцип выполнения обмотай статора (якоря); понятие о катушке (секции), полюсном делении, шаге обмотки по пазам. ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины. Соблюдение правил ТБ при эксплуатации действующих установок. Машины специального назначения. Меры безопасности при работе на электроустановках специального назначения.

Лабораторная работа №9 Исследование генератора и двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

Раздел 6. Классификация генераторов. Основные параметры. Генераторы линейных колебаний.

Параметры импульса. Принцип действия простейших импульсных формирователей. Принципы построения мультивибраторов и одновибраторов. Принцип действия схем. Диаграммы, поясняющие принцип действия схем. Назначение и область применения логических элементов и сумматоров. Схемы реализации логических элементов.

Логические элементы. Назначение и область применения логических элементов и сумматоров. Схемы реализации логических элементов.

Лабораторная работа №10 Транзисторные логические элементы.

Результаты обучения	Критерии оценки
После успешного завершения этого модуля « Диагностировать электрические машины и трансформаторы» обучаемый:	
РО 03 Умеет выполнять диагностику электрических машин и аппаратов	**Должен:** 3.1 владеть профессиональной лексикой; 3.2 уметь организовать рабочее место; 3.3 выполнять работы под руководством специалистов более высокой квалификации; 3.4 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; 3. 5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 3.6 применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 3.7 владеть навыками чтения электрических схем; 3.8 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. 3.9 определять электротехнические материалы, магнитотвердые материалы; проводниковые материалы; провода, шины, кабели; полупроводниковые материалы по свойствам и области применения; 3.10 объяснить назначение электроизоляционных материалов, газообразных диэлектриков, поляризационных материалов, электроизоляционных материалов. 3.11. объяснить конструкцию и принцип действия машины постоянного тока; коммутацию генераторов постоянного тока; двигателя постоянного тока; принцип действия, пуск двигателей; рабочие характеристики; конструкция и принцип действия трансформаторов; режимы работы; 3.12. определять группы и схемы соединения трансформаторов; автотрансформаторов, трехобмоточных и специальных трансформаторов; 3.13.объяснить конструкцию и принцип действия синхронных генераторов; принцип действия и конструкцию синхронных и асинхронных двигателей. 3.14 различать логические элементы; 3.15читать и составлять несложные электронные схемы на основе простейших логических элементов; 3.16проводить анализ временных графиков и диаграмм, приборов КИП и автоматики;

	3.17 работать с каталогами и справочниками; 3.18 владеть работой со схемами трансформаторов тока и напряжения, автотрансформаторов 3.19применять законы электротехники; 3.20расчитать и построить развернутую схему обмоток; 3.21расчитать магнитную цепь машины; 3.22устранять искрение в электрических машинах; 3.23собирать схемы двигателей и снимать характеристики; 3.24решать задачи по расчету параметров и выполнению развернутых схем обмотки якоря; расчету магнитных цепи постоянного тока; расчету ЭДС и МДС обмоток, электромагнитных моментов и частоты вращения коллекторных машин, расчету потерь и КПД, расчету электромагнитного момента и мощности, расчету и построению характеристик машин постоянного и переменного токов; 3.25выполнять сборку схемы включения машин постоянного тока, асинхронных и синхронных двигателей; 3.26 выполнять выбор измерительных приборов и пускорегулирующей аппаратуры; 3.27решать задачи по расчету параметров и характеристик трансформаторов и распределению нагрузки между параллельно включенными трансформаторами; 3.28 измерять уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 3.29применять технологию измерения сопротивления и заземляющих устройств; 3.30 подбирать измерительные трансформаторы; 3.31выявлять причины неисправностей и отказов в работе электрооборудования, связанных с электротехническими материалами; 3.32разбираться в вопросах зависимости качества ремонтных и монтажных работ от выбора электротехнических материалов; 3.33 выполнять выбор марки обмоточного провода; 3.34 выполнять выбор электроизоляционного материала для электрических машин постоянного и переменного токов по нагревостойкости и электрической прочности; 3.35 измерять фазы частоты, сдвиг фаз приборами; 3.36 измерять сопротивление емкости, индуктивности, лабораторными приборами; 3.37измерять уровень изоляции, качество изоляции; 3.38проводить испытания изоляций повышением напряжения;

	3.39производить измерения сопротивления изоляции; 3.40выполнять снятие временных и скоростных характеристик выключателей; 3.41производить испытание силового кабеля; 3.42оформлять протокол испытания; 3.43 измерять тангенс угла диэлектрических потерь; 3.44производить измерения сопротивления обмоток электрических машин постоянному току; 3.45определять полярность обмоток; 3.46испытывать изоляцию обмоток; 3.47 составлять схемы включения аппаратов в сеть и выполнить их выбор; 3.48 определять конструкционные элементы измерительных трансформаторов тока и напряжения; 3.49проводить операции с коммутационными аппаратами; 3.50 уметь расшифровать марку двигателей и трансформаторов; 3.51 выполнять организационные мероприятия по охране труда и технике безопасности при ремонтных работах в электроустановках; 3.52применять средств защиты от воздействия вредных производственных факторов; 3.53применять правила безопасности при монтаже электрических машин, электрооборудования и электропроводок; 3.54 применять меры безопасности при эксплуатации переносного электроинструмента и передвижных электроустановок; 3.55применять меры безопасности при работе на электроустановках специального назначения; 3.56соблюдать общие правила электробезопасности при эксплуатации действующих электроустановок; 3.57 выполнять требования безопасности при ремонте электрооборудования; 3.58 соблюдать правила безопасности при слесарных и станочных работах, требования охраны труда при сварке и пайке; 3.59 выполнять безопасное использование ручного электрифицированного инструмента и переносных светильников; 3.60 применять нормирование сопротивления заземляющих устройств; 3.61 уметь пользоваться электрозащитными средствами, применяемые в электроустановках;

	3.62 помнить порядок пользования, назначение и содержание электрозащитных средств.

ПМ 00. **Профессиональные модули**

ПМ.01 **Обслуживание сельскохозяйственных электроустановок и агрегатов**

Цель: Сформировать систему теоретических и практических знаний в области электропривода и электрооборудования, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи: Изучить достижения науки и техники в области использования современных электроприводов и электрооборудования в отраслях сельскохозяйственного производства; научиться рассчитывать электропривода и выбирать, обслуживать электрооборудование для машин и установок сельскохозяйственного производства;

Содержание модуля:

Основы электропривода. Механические характеристики электроприводов. Переходные режимы в электроприводах. Расчет мощности электроприводов. Энергетика электроприводов. Аппаратура управления и защиты электродвигателей. Автоматическое управление электроприводов. Электропривод машин, агрегатов и поточных машин. Особенности работы электроприводов в условях сельскохозяйственного производства. Электропривод вентиляционных установок. Электропривод кормораздоточных и транспортных установок. Электропривод доильных установок и машин первичный обработки молока. Электропривод стригальных агрегатов. Электропривод машин и агрегатов зерноочистительных пунктов и агрегатов. Электропривод металлов и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки двигателей. Технико – экономическая основа применения электроэнергии тепловых и теплотехнических процессов сельскохозяйственного производства. Способы и установка преобразования электрической энергии в тепловую. Электрические водонагреватели и котлы. Электронагревательные установки для создания и регулирования микроклимата. Электронагревательные установки для тепловой обработки и сушки сельскохозяйственных продуктов и кормов.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения этого модуля обучаемый:	
РО1**Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации.** Знает основные понятия об	**Должен:** 1.1 уметь организовать рабочее место; 1.2 владеть профессиональной лексикой; 1.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 1.4 владеть компьютерными методами сбора,

энергосистемах; требования к электрическим сетям, область применения различных видов линий электропередачи;	хранения и обработки информации; 1.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 1.6. применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 1.7. уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 1.8 владеть навыками чтения электрических схем; 1.9 использовать информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности; 1.10 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.11 объяснять назначение электрических подстанций, силовых трансформаторов понизительных электрических подстанций напряжением до 110 кВ включительно; высоковольтного оборудования подстанций, короткие замыкания, распределение групповых осветительных щитков; 1.12 различать опоры, провода и конструктивные элементы воздушных линий электропередач; 1.13 выполнять механический расчет воздушных линий электропередачи; 1.14 выполнять выбор оборудования кабельных линий электропередачи; расчет простых замкнутых сетей, расчет сечения питающей и групповой сети по допустимому току и потере напряжения.; 1.15 выполнять выбор марки провода и способа прокладки; использовать классификацию оборудования по назначению, принципу действия, особенностям устройств, критерию выбора, 1.16 применять на практике правила безопасной эксплуатации, охраны труда,правовую и нормативную базу; 1.17 выявлять производственный травматизм и заболеваемость; 1.18 определять факторы, влияющие на условия труда; 1.19уметь выполнять расчет сечения питающей и групповой сети по допустимому току и потере напряжения; 1.2 использовать сведения об электроприёмниках;

	1.21выполнять расчет простых замкнутых сетей; 1.22рассчитывать и выбирать электропривод, аппараты управления, защиты, коммутации; составлять схемы, читать схемы; 1.23рассчитывать трубопроводы; 4.24 выбирать электродвигатель, аппараты защиты, коммутации, элементы автоматики; читать схемы; 1.25 рассчитывать мощность главного привода и вспомогательных электроприводов; 1.26 выбирать тип и мощность двигателя, проверять ЭП; 1.27 составлять несложные схемы управления, рассчитывать тормозные режимы; 1.28выбирать аппараты и систему управления, схемы бесконтактного управления ЭП; 1.29выбирать электромашины и электрооборудование согласно категории В или П по ПУЭ; 1.30выбирать тип и мощность ЭП; 1.31 выбирать коммутационную, защитную аппаратуру; 1.32выбирать для каждого механизма тип, мощность электродвигателя; 1.33составлять схему управления; 1.34выбирать электрооборудование; 1.35выбирать тип и мощность ЭП; 1.36 выбирать коммутационную, защитную аппаратуру; 1.37выбирать электропривод, электрооборудование по исполнению и категории размещения; схемы управления, систему автоматизации 1.38выбирать коммутационную и защитную аппаратуру; 1.39выполнять необходимые расчеты 1.40использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, монтажу, регулировке, испытанию и сдачи в эксплуатацию современного электропривода, правильной эксплуатации и обслуживанию электропривода, применению современных информационных технологий и пакетов прикладных программ для экспериментального исследования на модели электропривода в различных статических и переходных режимах;

	1.41 оформлять результаты расчёта и анализа в соответствии с требованиями ЕСКД. 1.42 проводить диагностику повреждения электрооборудования промышленных предприятий, анализ причин отказов в работе электрооборудования электроэнергетических систем; 1.43 производить расчет мощности и выбор электродвигателя для различного рода рабочих машин; 1.44 составлять уравнения движения в двигательном и тормозном режимах электродвигателя; 1.45 составлять кинематической схемы ЭП; 1.46 осуществлять техническое обслуживание и эксплуатацию электрических машин и трансформаторов подстанций и распределительных сетей; 1.47 читать схемы управления освещением; 1.48проверять и настраивать параметры защиты первичным током при всех видах; 1.49выполнять соединения вторичных токовых цепей; 1.50проверять и настраивать защиты от однофазных замыканий на землю; 1.51проверять и настраивать защиты от понижения напряжения; 1.52кинематические схемы проверяемых аппаратов; 1.53нормы испытания автоматических выключателей переменного тока. 1.54нормы испытания автоматических выключателей постоянного 1.55выявлять причины неправильной работы выключателя; 1.56регулировать кинематику выключателя; 1.57снимать времятоковую характеристику выключателя; 1.58 применять правила техники безопасности при производстве работ по ремонту электрооборудования распределительных устройств; 1.59 выполнять организационные мероприятия по охране труда и технике безопасности при электромонтажных работах, меры безопасности при монтаже распределительных устройств и токопроводов; 1.60 уметь выполнять организацию охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии

	и противопожарной защиты; 1.61 соблюдать условия электробезопасности в сетях напряжением до 1000 В; 1.62 оценить изоляцию проводов и режим работы нейтральной точки сети, как факторы электробезопасности; 1.63 применять ограждения токопроводящих частей; 1.64 использовать по назначению переносные индикаторы и автоматические сигнализаторы напряжения; 1.65 уметь применять защитные заземления и отключения; 1.72 освобождать пострадавшего от действия электрического тока; 1.73 оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему от действия тока; 1.74 пользоваться индивидуальными и коллективными средствами защиты от поражения электрическим током.

ПМ.02 **Обслуживание и обеспечение электроэнергией**

Цель: формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с электроснабжением сельских населенных пунктов, зданий и сооружений, предприятий, фермерских хозяйств и крестьянских подворий.

Задачи: Контроль показателей качества электроэнергии. Надежность электроснабжения. Требования к надежности электроснабжения потребителей первой, второй и третьей категорий.

Содержание модуля: Общие сведения о производстве, передаче и распространении электрической энергии. Провода, кабели и выбор их по допустимому нагреву. Устройство внутренних проводов и кабельных линий. Графики нагрузок и потери энергии в электрических сетях. Допустиме потери напрядения в сети. Расчет разомкнутых сетей в равномерной и неравномерной нагрузке. Расчет замкнутых сетей. Аппаратура и токоведущие части распределительных устройств. Контрольно – измерительные приборы и измерительные трансформаторы. Сельские трансформаторные подстанции и резервные электростанции. Расчет токов короткого замыкания и токов замыкания на земле. Релейная защита. Автоматизация электрических станции и подстанций. Защита от атмосферных перенапряжении. Зацепление и зацеплеющие устройства. Безопасность труда при эксплуатации, обслуживании и ремонте электрооборудования производственных предприятий. Защита от поражения электрическим током.

Практическая работа №1. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса

Практическая работа № 2 Расчет электрических нагрузок методом коэффициента использования
Практическое занятие №3. Построение суточного графика электрических нагрузок по продолжительности
Практическая работа №4. Решение примеров по расчёту электрических нагрузок промышленных предприятий.
Практическая работа №5. Выбор защитной коммутационной аппаратуры и проводниковой продукции с учетом выбора аппаратов защиты предохранителей.
Практическая работа №6. Построение графиков нагрузки для различных отраслей промышленности.
Практическая работа № 7. Определение активной, реактивной, полной мощностей по цехам для выбора силовых трансформаторов на цеховых подстанциях.
Практическая работа № 8.Определение потери мощности в отдельных элементах системы электроснабжения, мероприятия по их снижению.
Практическая работа №9 Выбор разрядных сопротивлений.
Практическое занятие №10 Расчет мощности компенсирующего устройства с выбором типа и места установки батарей конденсаторов
Практическое занятие № 11 Решение задач по заданным условиям на определение числа и мощности трансформаторов на подстанции
Практические занятия № 12Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения (4ч)
Практические занятия № 13 Выбор и проверка сборных шин проводниковой продукции
Практическое занятие № 14 Решение задач на действие токов короткого замыкания и выбор высоковольтных аппаратов
Практическое занятие № 15 Выбор и проверка токоограничивающей аппаратуры
Практическая работа№16 Изучить технику оказания первой медицинской помощи пострадавшему от воздействия электрического тока.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
после успешного завершения модуля «Обеспечение электроэнергией и электробезопасность обслуживания» обучаемый:	
РО 02 Понимает системы электроснабжения сельскохозяйственных предприятий, внутрицехового электроснабжения предприятий, сущность силового, осветительной и автоматизированного оборудования	**Должен:** 2.1. уметь организовать рабочее место; 2.2 владеть профессиональной лексикой; 2.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 2.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 2.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

	2.6 применять основные нормативны требований согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ. 2.7 уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 2.8 владеть навыками чтения электрических схем; 2.9 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 2.10 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 2.11объяснять особенности системы электроснабжения сельскохозяйственных предприятий; внутрицехового электроснабжения предприятий; главных понизительных подстанции (ГПП); 2.12различать силовые и осветительные оборудования; 2.13классифировать приемники электроэнергии по степени бесперебойности электроснабжения и режимов работы; 2.14определять защиту электрических сетей в установках до 1000 В; 2.15 читать схемы электроснабжения напряжением выше 1000 В 2.16 применять классификацию приемников электроэнергии по степени бесперебойности электроснабжения и режимов работы; 2.17 оценить защиту электрических сетей в установках до 1000 В,электроснабжение сельскохозяйственных предприятий; 2.18уметь различать схемы электроснабжения напряжением выше 1000 В; 2.19понимать назначение главных понизительных подстанции (ГПП); защита электрических сетей в установках до 1000 В; 2.20 рассчитывать мощность и выбирать электродвигатели для различного рода рабочих машин; 2.21выбирать необходимое оборудование в зависимости от технических требований; 2.22 выполнять расчет электрических нагрузок

	по узлам подстанции (ШР, ШРА, ЩСУ); 2.23 производить расчет токов короткого замыкания; 2.24 проверять оборудование по термической и динамической устойчивости, по картограммам электрических нагрузок; 2.25 выбирать схемы внутреннего электроснабжения заводов и комбинатов; 2.26 выбирать силовой трансформатор по категорийности и допускаемой перегрузки; 2.27 производить расчет заземляющих устройств и их выполнение; 2.28 решать вопросы по проектированию распределительных устройств; 2.29 составлять схему релейной защиты и производить выбор реле; 2.31 составлять и читать схемы управления, учета и сигнализации; 2.32 читать схемы автоматического включения резерва (АВР), АПВ; 2.33 выполняет выбор защиты и электроавтоматики; для сетей электроснабжения производственного предприятия и гражданских зданий; 2.30 составлять и читать схемы управления, учета и сигнализации; 2.31 использовать современные технические средства учета электрической энергии; 2.32 выполнять выбор систем учета электрической энергии для предприятия; 2.33 выполнять монтаж осветительной электропроводки, монтаж заземления электрооборудования; 2.34 выполнять измерение сопротивлений электрических цепей, обмоток электрических машин и аппаратов; проверку изоляции электрооборудования; 2.35 составлять электрические схемы и выполнять монтаж осветительной электропроводки, монтаж заземления электрооборудования; 2.37 измерять сопротивление электрических цепей, обмоток электрических машин и аппаратов;

	2.38 производить расчет заземляющих устройств и их выполнение; 2.39 испытывать изоляцию различных видов электрооборудования; 2.40 определять токи установок защитных аппаратов (плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматических выключателей, реле; 2.41 выполнять выбор мощности трансформаторов на подстанциях; 2.42 чертить картограмму нагрузок и выполнять выбор количества и месторасположения подстанций; 2.44 выбирать мощность трансформатора в зависимости от режима работы; 2.45 выбирать сечение и конструкцию проводников в различных электрических сетях; 2.46 выполнять выбор высоковольтного оборудования для систем электроснабжения; 2.47 применять «Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве»; 2.48 применять «Положение о расследовании непроизводственного травматизма»; 2.49 владеть методами организации проверки и оценки безопасности производственных процессов в отрасли; 2.50 применять нормативно-технические,проектно-конструкторские,организационно-распорядительные и другие документации на полноту изложения требований безопасности труда и соответствие их действующим законам, нормам и правилам; 2.51 владеть техникой тушения пожаров в различных условиях; 2.52 определять активное и реактивное сопротивления проводов и кабелей; 2.53 определять активную и реактивную проводимость электрических линий, зарядные токи и мощности линий; 2.54 определять активные и индуктивные сопротивления и проводимости двух- и трехобмоточных трансформаторов; 2.55 определять затраты на электрической сети и

	на эксплуатацию и ремонт сетевых объектов; 2.56 выбирать сечения проводов методом экономических интервалов; 2.57 выбирать сечения проводов и жил кабелей из условий нагрева с учетом конструкции электрических сетей, вида защиты и условий прокладки электрических линий; 2.58 выполнять расчеты схем замещения ЛЭП местных электрических сетей, схем замещения трансформаторов; 2.59 выполнять расчет потерь мощности и электроэнаргии в электричесих линиях различными методами; 2.60 выполнять выбор проводов и жил кабелей по экономической плотности тока методом экономических интервалов; 2.61 выполнять выбор плавких вставок предохранителей и уставок автоматических выключателей по условиям допустимого нагрева; 2.62 выполнять выбор сечения проводов и жил кабелей по допустимому нагреву; 2.63 определять потери напряжения в электрических линиях трехфазного тока несколькими потребителями; 2.64 определять наибольшую потерю напряжения; 2.65 выявлять точки потокораздела; 2.66 выполнять расчет потерь напряжения в двухпроводных линиях, в линиях трехфазного тока и наибольших потерь напряжения; 2.67 определять потерю выбранных сечений проводов и жил кабелей по допустимой потере напряжения; 2.68 выполнять расчет замкнутой местной электрической сети м несколькими потребителями энергии; 2.69 выбирать рабочее напряжение электрической схемы сети путем сравнения вариантов; 2.70 определять надежность элементов электрических сетей по структурным схемам; 2.71 резервировать схемы электроснабжения местных электрических сетей;

	2.72 определять номинальное напряжение электрической сети по данным нагрузки и протяженности линии; 2.73 выполнять технико-экономические расчеты при выборе схем сетей с учетом ущерба от перерывов в электроснабжении и читать схемы электрических сетей линий электропередачи; 2.75 определять механические нагрузки на проводе и максимально допустимые механические напряжения в металле проводов; максимальную стрелу провеса провода; 2.76 выполнять расчет проводов марки АС на механическую нагрузку 2.77 выбирать мощность трансформатора в зависимости от режима работы; 2.78 выбирать сечение и конструкцию проводников в различных электрических сетях и изоляторы для их крепления;

Повышенный уровень

151802 2 - Электрослесарь

БОМ.00 **Общепрофессиональные модули**

БОМ.01 **Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения**

Цель: выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей.

Задача: выработка навыков выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации с помощью программного обеспечения.

Введение в модуль: Модуль «Моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения» является базовым общепрофессиональным модулем и представлена в структуре основной профессиональной образовательной программы специальности 110810Электрификация и автоматизация сельского хозяйства в цикле общепрофессиональных дисциплин (БОМ.01).

Для освоения модуля студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения предмета «Черчение» в школьном курсе.

Освоение модуля является необходимой основой для последующего изучения профессиональных модулей.

Содержание модуля:

Раздел 1. Графическое оформление чертежей. Чертеж как документ ЕСКД. Упражнения по вычерчиванию линий. Сведения о стандартных

шрифтах. Параметры букв и цифр. Правила изображения букв, отдельных слов и предложений. Упражнения по изображению букв и цифр. Вычерчивание основных линий, применяемых на чертежах.

Тематика самостоятельной работы: Окончательное графическое выполнение работ. Формы основной надписи на чертежах. Вычерчивание букв и цифр различными шрифтами.

Геометрические построения при выполнении графических работ. Правила нанесения размеров на чертежах: нанесение линейных и угловых размеров. Масштабы. Деление отрезков прямых и окружностей на равные части. Сопряжения линий, применяемые в контурах деталей.Упражнения по выполнению различных сопряжений на чертеже. Вычерчивание контуров деталей с применением деления окружности на части с построением сопряжений и нанесением размеров.

Тематика самостоятельной работы: Геометрические построения: построение и деление углов. Вычерчивание контуров деталей.

Раздел 2. Проекционное черчение.

Составление комплексного чертежа учебной модели с выполнением простых разрезов и аксонометрической проекцией.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изучение правил и методов проецирования. Виды разрезов: простые и сложные. Виды обработки поверхностей и ее обозначение на чертежах. Местные и дополнительные виды. Оформление комплексного чертежа учебной модели. Нанесение размеров.

Виды соединений. Соединения с помощью болтов, шпилек, винтов. Соединения сварные, клеевые, заклепочные. Упражнения по вычерчиванию сварного соединения. Выполнение чертежа резьбового соединения болтом. Выполнение сборочного чертежа сварного соединения.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изучение различных видов соединений и их изображений на чертежах. Окончательное оформление сборочного чертежа.

Элементы технического рисования. Эскиз и технический рисунок. Правила и порядок выполнения: выбор главного вида, подготовка листа, компоновка изображения, нанесение размеров и условных обозначений. Выполнение технического рисунка учебной модели

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Окончательное оформление технического рисунка.

Раздел 3.Специальная часть. Изображение и чтение электрических схем. Электрические элементы и схемы. Условные изображения элементов электрических схем на чертеже. Виды и назначение электрических схем. Применение и чтение электрических схем. Вычерчивание элементов электрических схем на чертежах. Размеры и условия элементов согласно ГОСТ 2.728-14, ГОСТ 2.755-87, ГОСТ 2.756-76. Форма перечня электрических элементов схемы на чертеже. Изображение и обозначение элементов электрических схем.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Ознакомление с принципиальными типовыми схемами для отопления и освещения помещений и объектов работы агрегатов и механизмов. Чтение электрических схем и расшифровка обозначение элементов схем.

Изображение принципиальных электрических схем на чертеже. Порядок и правила выполнения электромонтажных схем на чертеже. Чтение принципиальных электрических схем. Вычерчивание электромонтажной схемы объекта (отопление, освещение, вентиляция, кормоприготовление и т.д.)

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Вычерчивание простейших электромонтажных схем. Поиск материала по составлению электрических схем работы различных агрегатов (усилителей, электродвигателей, трансформаторов и т.д.)

Раздел 4. Компьютерная графика. Система автоматизированного проектирования. Назначение и виды графических компьютерных программ. Правила и порядок

работы с графической программой «Компас». Объектная привязка. Управление изображением. Построение простых объектов.

Элементы чертежей и схем.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Выполнение упражнений по освоению графической программы «Компас»

Международные стандарты оформления документации. Графические программы «Архикад», «Автокад» и т.д.

Выполнение электрических элементов и схем с помощью графических программ. Нанесение штриховки. Выносные и соединительные линии. Простановка размеров и обозначений. Редактирование объектов. Работа с текстом. Рамка и основная надпись. Оформление технической документации. Спецификация. Вывод чертежа- файла на печать. Выполнение электромонтажной схемы по специальности.

*Тематика внеаудиторной самостоятельной работы**:*** Оформление электромонтажной схемы. Поиск в интернете принципиальных электрических схем. Чтение электрических схем. Построение схем электроприводов, электрооборудований и системы электроснабжения используя программное обеспечение. Выполнять разрезы на чертежах, сечения.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
после успешного завершения этого модуля обучаемый:	
РО1 Умеет моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения и	**Должен:** 1.1уметь организовать рабочее место; 1.2 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.3 владеть профессиональной лексикой; 1.4 выполнять работы под руководством специалистов более высокой квалификации;

проектировать чертежи	1.5 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; 1.6 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 1.7 применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 1.8 владеть навыками чтения электрических схем; 1.8 использовать информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности. 1.9 читать сборочные чертежи и электрические схемы; 1.10 использовать структуру и назначение единой системы конструкторской документации /ЕСКД/; 1.11выполнять графическое оформление чертежей, техническое рисование и черчение, применяя стандарты при оформлении чертежей и эскизов деталей; 1.12использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации; 1.13 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1.14вычерчивать различные линии с соблюдением стандарта; 1.15выполнять надписи на чертежах стандартным шрифтом; 1.16определять масштаб чертежа, выполнять чертежи деталей в заданном масштабе; 1.17выполнять различные виды сопряжений и лекальных кривых; 1.18наносить размеры на чертежи детали простой формы; 1.19выполнять построение схем электроприводов, электрооборудований и системы электроснабжения используя программное обеспечение; 1.2 читать, составлять и оформлять электрические схемы согласно ГОСТам; 1.21выполнять построения принципиальных схем механической части электроприводов, и системы электроснабжения; 1.22 уметь строить чертежи схем используя графические программы «Архикад», «Автокад» и т.д.; 1.23 выполнять разрезы на чертежах, сечения; 1.24 объяснить виды сечений и их обозначения. 1.25 уметь составлять комплексные чертежи учебной модели с выполнением простых разрезов и

	аксонометрической проекцией; 1.26 уметь выполнять оформления окончательного оформления сборочного чертежа; 1.27 применять при черчении схем размеры и условия элементов согласно ГОСТ 2.728-14, ГОСТ 2.755-87, ГОСТ 2.756-76.

БОМ.02 **Анализ электрической системы, электронной техники и контроль их функции**

Цель: Дать полное представление об электрических цепях и их составных элементах, основных методах анализа и расчета этих цепей в статических и динамических режимах работы, т.е. в создании научной базы для последующего изучения различных специальных электротехнических модулей.

Задачи: Освоение теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических устройств, а также в привитии практических навыков использования методов анализа и расчета электрических цепей для решения широкого круга задач. Привить навыки практического определения физико-механических свойств материалов и направленного воздействия на них.

Введение в модуль: в результате изучения студент должен знать основные методы анализа и расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных цепях с сосредоточенными параметрами, в линейных цепях несинусоидального тока, в линейных цепях с распределенными параметрами, основные методы анализа и расчета переходных процессов в указанных цепях и уметь применять их на практике.

Содержание модуля:

Раздел 1. Введение начальные сведения об электрическом поле. Электрическая цепь и электрическая энергия, ее свойства и применение. Основные характеристики электрического поля. напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Электропроводность.

Лабораторная работа № 1 Правила сборки электрических схем. Техника безопасности.

Лабораторная работа № 2 Опытная прверка закона Ома.

Лабораторная работа № 3 Исследование режимов работы электрической цепи и ее элементов.

Лабораторная работа № 4 Определение токов с помощью законов Кирхгофа.

Ионные и полупроводниковые приборы. Интегральные микросхемы. Источники питания и преобразовательные устройства. Элементы микропроцессорной техники. Усилители.

Раздел 2. Полупроводниковые материалы. Характерные свойства проводников и их зависимость от внешних условий. Классификация проводниковых материалов. Основные характеристики проводниковых

материалов. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводников. Факторы, влияющие на значение удельного сопротивления.

Проводниковые материалы с высокой прочностью. Виды проводниковых материалов с высоко» проводимостью. Свойства сверхпроводников и криопроводников. Высокотемпературные сверхпроводники. Криопроводники.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Написать сообщение на тему «Использование благородных металлов в электроэнергетике»

Раздел 3 Диэлектрические материалы. Диэлектрики и изоляционные материалы. Диэлектрические материалы Электроизоляционные материалы.

Свойства диэлектрических и электроизоляционных материалов

Электрические свойства диэлектриков и изоляционных материалов. Физическая природа электропроводности диэлектриков. Электропроводность диэлектриков и изоляционных материалов. Диэлектрические потери.

Электрическая прочность диэлектриков.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Написать сообщение на тему «Способы определения электрических свойств изоляционных материалов».

Лабораторная работа № 5. «Определение удельного сопротивления проводниковых материалов»

Раздел №4 Нелинейные электрические цепи постоянного тока.

Понятие о статическом и динамическом сопротивлениях нелинейного элемента. Электрические цепи переменного тока. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока. Расчет элекрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Резонанс в электрических цепях. Символический метод расчета электрических цепей. Трехфазные симметрические и несимметрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.

Лабораторная работа № 6 Исследование параметров индуктивных катушек.

Лабораторная работа № 7 Исследование электрических цепей переменного тока при последовательном соединении активного и индуктивного сопротивлений.

Лабораторная работа№ 8 Определение коэффициента мощности методом ампервольтметра и ваттметра.

Лабораторная работа №9 Измерение мощности в цепях переменного тока (однофазных и трехфазных).

Лабораторная работа № 10 Исследование электрической цепи для получения сдвига фаз на 90^0 между током и напряжением.

Лабораторная работа №11 Исследование трехфазной цепи при соединении приемника звездой и треугольником.

Раздел 5 Измерительные приборы. Аналоговые электроизмерительные приборы. Ионные приборы. Устройство принцип действия, вольтамперные характеристики и параметры. Приборы для отражения для отражения

информации. Полупроводниковые приборы. Преобразователи тока и напряжения. Шунты и добавочные сопротивления. Регистрирующие приборы. Интегральные микросхемы,

Лабораторная работа № 12 Исследование триода

Лабораторная работа№ 13 Исследование вольтамперных характеристик транзистора и определение h-параметров.

Исследование вольтамперных характеристик тиристора и тринистора. Интегральные микросхемы особенности гибридных и полупроводниковых интегральных микросхем.

Лабораторная работа №14 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.

Раздел 6 Источники питания и преобразовательные устройства. Выпрямители. Схема Миткевича и схема Ларионова. Фильтры сглаживания. Стабилизаторы напряжения и токов. Управляемые выпрямители. Инверторы и преобразователи.

Лабораторная работа № 15 Мощный и маломощный однофазный и трехфазный выпрямитель.

Лабораторная работа №16 Расчет выпрямителя.

Раздел 7 Усилители область применения. Каскады усилителя. Усилители мощности. Многокаскадные усилители. Усилители постоянного тока. Операционные усилители.

Лабораторная работа № 17 Исследование работы усилителя низко частотной (УНЧ)

Лабораторная работа № 18 Расчет усилителя каскада.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения модуля «Анализ электрические системы, электронной техники и контролировать их функции» обучаемый:	
РО 02 Умеет измерять электрические величины, собирать электрические и электронные схемы	**Должен** 2.1применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 2.2 владеть профессиональной лексикой; 2.3 уметь организовать рабочее место; 2.4 выполнять работы под руководством специалистов более высокой квалификации; 2.5 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; 2.6 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 2.7 использовать информационно-коммуникационные технологии для приобретения знаний; 2.8 уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 2.9 использовать шунты и добавочные сопротивления для расширения предела измерения вольтметра и

	амперметра; 2.10 определить назначение электроизмерительного прибора; 2.12 уметь пользоваться электроизмерительными приборами; 2.13 собирать электрические цепи постоянного и переменного токов; 2.14 объяснить физическую сущность и методы расчета сопротивления, проводимости; 2.15 использовать законы электротехники, связывающие параметры электрической цепи; 2.16 выполнять расчеты электрических цепей постоянного и переменного токов; 3.10 объяснить назначение нелинейных цепей постоянного и переменного токов; 2.17 объяснить понятия и методы расчетов электрических цепей несинусоидального тока; 2.12 объяснить понятия и методы расчетов переходных процессов в электрических цепях; 2.18 определять электрические цепи с распределенными параметрами. 2.19 определять электровакуумные и ионные приборы; полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры; интегральные микросхемы; усилители; 2.20 объяснять назначение источников питания: выпрямители, сглаживающие фильтры, умножители напряжения, стабилизаторы, инверторы и преобразователи частоты; генераторы линейных колебаний; 2.21 объяснять назначение элементов микропроцессорной техники и техники связи; 2.22 выполнять расчеты по выбору каскада усилителя; 2.23 читать и составлять несложные электронные схемы на основе импульсных устройств, диодов, транзисторов и тиристоров; 2.24 пользоваться электронно-измерительными приборами, аналого-цыфровыми электронными многофункциональными мультиметрами, электронным осциллографом; 2.25 применять правила техники безопасности при использовании современных технологических средств учета электрической энергии; 2.26 оценить качество измерения различными способами;

	2.27 использовать значения формул при расчетах действительных значений тока, напряжения, мощности в цепях и при сборке и расчете схем; 2.29 использовать знания при изучении автоматики; 2.30 определять параметры электрической цепи и расчитать сопротивление шунта и добавочные сопротивления; 2.32 выбирать припои и флюсы, электроизоляционные материалы; 2.34 классифицировать проводниковые материалы и расшифровать марки проводов и кабелей; 2.36 расшифровать марки сталей и чугуна, цветных металлов и сплавов; 2.37 определять электрическую прочность электроизоляционных материалов; 2.38 измерение удельного сопротивления диэлектрика; 2.39 производить сборку электрических схем и выполнять фазировку проводки; 2.41 определять параметры электрических величин и времени протекания переходных процессов; 2.42 объяснить физическую сущность и методы расчета сопротивления, проводимости; 2.43 уметь самостоятельно и эффективно принимать решения в профессиональной деятельности; 2.44 уметь выполнять организацию оказания доврачебной помощи пострадавшим, 2.45 выполнять общие требования пожарной безопасности к планировке объектов промышленных предприятий и электроустановок; 2.46 выполнять требования пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок и при сварочных работах; 2.47 соблюдать пожарную безопасность в ремонтных мастерских, пунктах технического обслуживания, складах топлива, горючих и легко воспламеняющих материалов; 2.48 использовать в профессиональной деятельности термины и определения, принятые в пожарной безопасности; 2.49 применять меры безопасности при работе на электроустановках специального назначения, меры безопасности при работе в лабораториях промышленных предприятий; 2.50 уметь пользоваться средствами защиты от

	поражения электрическим током.

БОМ.03 - **Диагностирование электрических машин и аппаратов**

Цель: Определение фактического технического состояния оборудования для организации его правильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, а также выявление возможных неисправностей электромагнитных процессов, электромеханического преобразования, анализа и расчёта статических и динамических.

Задачи: Понимать физические процессы, происходящие в электрических машинах; должен знать принцип работы и основные характеристики электрических машин; понимать роль электрической энергии в жизни современного общества, и как основы для механизации и автоматизации производственных процессов; понимать общие принципы построения электротехнических и электронных устройств, чтобы будущий специалист мог решать производственные задачи, связанные с рационализацией, изобретательством и реконструкцией технологического оборудования отрасли;

Содержание модуля:

Раздел 1. Электрические аппараты. Электрические и электронные аппараты, как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров технических систем. Теплотехнические средства измерений. Средства измерения температуры. Физические явления в электрических аппаратах. Средства измерения давления и разности давлений. Средства измерения и контроля расхода. Электромеханические аппараты автоматики. Приборы учета количества теплоты. Применение и эксплуатация электрических аппаратов.

Раздел 2. Электрические машины. Теория обобщенной электрической машины. Уравнение обобщенной электрической машины. Основные виды машин переменного тока и их сравнительный анализ. Электродвижущие силы обмоток переменного тока. Магнитное поле многофазной обмотки. Асинхронная и синхронная скорости.

Раздел 3. Асинхронные машины. Типы асинхронных машин. Устройство бесколлекторных асинхронных машин. Принцип действия асинхронной машины. Скольжение. Режимы работы. Приведение асинхронной машины к схеме обобщенной электрической машины. Энергетическая диаграмма работы асинхронного двигателя. Механическая и реостатная характеристики. Устойчивая работа. Регулирование частоты вращения и реверсирование двигателя. Пуск асинхронного двигателя. Тормозные режимы. Принцип работы однофазного асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором).

Лабораторная работа № 3 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

Лабораторная работа №4 Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом холостого хода и короткого замыкания.

Лабораторная работа №5 Определение начал и концов обмоток статора асинхронного двигателя.

Лабораторная работа № 6 Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей.

Раздел 4. Синхронные машины. Устройство синхронных машин, типы, принцип действия, режимы работы. Принцип действия трехфазного синхронного генератора. Принцип действия синхронного двигателя. Упрощенная векторная диаграмма фазы синхронного двигателя. Угловая и U-образная характеристики. Устойчивая работа. Асинхронный пуск синхронных двигателей. Преимущества и недостатки.

Электрические машины постоянного тока. Машины постоянного тока. Типы. Принцип работы генератора постоянного тока. Устройство и принцип действия коллекторного двигателя.

Лабораторная работа № 7 Исследование трехфазного синхронного генератора и двигателя.

Лабораторная работа №8 Исследование трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью.

Раздел 5. Принцип работы и устройство коллекторных машин постоянного тока. Обмотки якоря машин постоянного тока.

Принцип выполнения обмоток якоря. Виды обмоток простые петлевые, простые волновые, сложные петлевые, сложные волновые, комбинированные. Коллекторные двигатели постоянного тока параллельного, последовательно го и смешанного возбуждения - схемы включения, принцип работы, основные характеристики, области применения.

Коллекторный двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, универсальный коллекторный двигатель - особенности конструкции, характеристики, области применения. Регулировочные свойства коллекторные двигателей. Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Принцип выполнения и основные типы обмоток статора. Принцип выполнения обмотай статора (якоря); понятие о катушке (секции), полюсном делении, шаге обмотки по пазам. ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины.

Лабораторная работа № 9 Исследование генератора и двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

Раздел № 6 Классификация генераторов. Основные параметры. Генераторы линейных колебаний.

Параметры импульса. Принцип действия простейших импульсных формирователей. Принципы построения мультивибраторов и одновибраторов. Принцип действия схем. Диаграммы, поясняющие принцип действия схем. Назначение и область применения логических элементов и сумматоров. Схемы реализации логических элементов. Логические элементы. Назначение и

область применения логических элементов и сумматоров. Схемы реализации логических элементов.

Лабораторная работа №10 Транзисторные логические элементы.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения модуля «Диагностика электрические машины и аппараты: обучаемый:	
РО03 Умеет выполнять диагностику электрических машин и аппаратов	**Должен** 3.1 владеть профессиональной лексикой; 3.2 уметь организовать рабочее место; 3.3 выполнять работы под руководством специалистов более высокой квалификации; 3.4 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; 3. 5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 3.6 применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 3.6 владеть навыками чтения электрических схем; 3.7 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. 3.8 определять электротехнические материалы, магнитотвердые материалы; проводниковые материалы; провода, шины, кабели; полупроводниковые материалы по свойствам и области применения; 3.9 объяснить назначение электроизоляционных материалов, газообразных диэлектриков, поляризационных материалов, электроизоляционных материалов. 3.10. объяснить конструкцию и принцип действия машины постоянного тока; коммутацию генераторов постоянного тока; двигателя постоянного тока; принцип действия, пуск двигателей; рабочие характеристики; конструкция и принцип действия трансформаторов; режимы работы; 3.11. определять группы и схемы соединения трансформаторов; автотрансформаторов, трехобмоточных и специальных трансформаторов;

	3.12.объяснить конструкцию и принцип действия синхронных генераторов; принцип действия и конструкцию синхронных и асинхронных двигателей. 3.13 уметь определять элементы систем автоматики ,датчики систем автоматики, усилительные механизмы, исполнительные механизмы, автоматические системы управления; 3.14 объяснять теории автоматических систем управления; 3.15 различать логические элементы; 3.16читать и составлять несложные электронные схемы на основе простейших логических элементов; 3.17проводить анализ временных графиков и диаграмм, приборов КИП и автоматики; 3.18работать с каталогами и справочниками; 3.19владеть работой со схемами трансформаторов тока и напряжения, автотрансформаторов 3.20применять законы электротехники; 3.21расчитать и построить развернутую схему обмоток; 3.22устранять искрение в электрических машинах; 3.23собирать схемы двигателей и снимать характеристики; 3.24решать задачи по расчету параметров и выполнению развернутых схем обмотки якоря; расчету магнитных цепи постоянного тока; расчету ЭДС и МДС обмоток, электромагнитных моментов и частоты вращения коллекторных машин, расчету потерь и КПД, расчету электромагнитного момента и мощности, расчету и построению характеристик машин постоянного и переменного токов; 3.25выполнять сборку схемы включения машин постоянного тока, асинхронных и синхронных двигателей; 3.26 выполнять выбор измерительных приборов и пускорегулирующей аппаратуры; 3.27 измерять уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 3.28выявлять причины неисправностей и отказов

	в работе электрооборудования, связанных с электротехническими материалами; 3.29 разбираться в вопросах зависимости качества ремонтных и монтажных работ от выбора электротехнических материалов; 3.30 выполнять выбор марки обмоточного провода; 3.31 выполнять выбор электроизоляционного материала для электрических машин постоянного и переменного токов по нагревостойкости и электрической прочности; 3.32 измерять фазы частоты, сдвиг фаз приборами; 3.33измерять уровень изоляции, качество изоляции; 3.34проводить испытания изоляций повышением напряжения; 3.35производить измерения сопротивления изоляции; 3.36выполнять снятие временных и скоростных характеристик выключателей; 3.37 измерять тангенс угла диэлектрических потерь; 3.38производить измерения сопротивления обмоток электрических машин постоянному току; 3.39определять полярность обмоток; 3.40устанавливать щетки на нейтраль машины; 3.41 определять конструктивные элементы аппаратов; 3.42 составлять схемы включения аппаратов в сеть и выполнить их выбор; 3.43 определять конструкционные элементы аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения; 3.44проводить операции с коммутационными аппаратами; 3.45 уметь расшифровать марку двигателей и трансформаторов; 3.46 выполнять организационные мероприятия по охране труда и технике безопасности при ремонтных работах в электроустановках; 3.47 применять средств защиты от воздействия вредных производственных факторов; 3.48применять правила безопасности при

	монтаже электрических машин, электрооборудования и электропроводок; 3.49 применять меры безопасности при эксплуатации переносного электроинструмента и передвижных электроустановок; 3.50применять меры безопасности при работе на электроустановках специального назначения; 3.51соблюдать общие правила электробезопасности при эксплуатации действующих электроустановок; 3.52 выполнять требования безопасности при ремонте электрооборудования; 3.53 соблюдать правила безопасности при слесарных и станочных работах, требования охраны труда при сварке и пайке; 3.54 выполнять безопасное использование ручного электрифицированного инструмента и переносных светильников; 3.55 применять нормирование сопротивления заземляющих устройств; 3.56 уметь применять аппараты защитного отключения (АЗО); 3.57 выполнять требования, предъявляемые к АЗО на промышленных предприятиях; 3.58 уметь пользоваться электрозащитными средствми, применяемые в электроустановках; 3.59 помнить порядок пользования, назначение и содержание электрозащитных средств; 2.60 объяснять плакаты и знаки по технике безопасности; 3.61организовывать процесс эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. 3.62проводить техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования 3.63вести утверждённую документацию структурного подразделения. 3.64анализировать и оценивать экономическую эффективность производственной деятельности подразделения. 3.65 объяснить назначение широтно-импульсных преобразователей (ШИП) на тиристорах; 3.66 проводить обслуживание электрических и

	электронных аппаратов, как средств управления режимами работы, защиты и регулирования параметров технических систем; 3.67 уметь применять по назначению гибридные электрические аппараты; 3.68 уметь пользоваться средства измерения температуры; 3.69 объяснить сущность физических явлений в электрических аппаратах; 3.70 применять средства измерения давления и разности давлений; 3.71 использовать по назначению средства измерения и контроля расхода, приборы учета количества теплоты; 3.72 применять свойства металлов, проводниковых материалов; провода, шины, кабелей; 3.73 определять сплавы железа с углеродом, цветные металлы и их сплавы, электротехнические материалы, магнитотвердые материалы; 3.74 объяснять область применения электроизоляционных материалов, газообразных диэлектриков, поляризационных материалов и электроизоляционных материалов.

ПМ. 00 **Профессиональные (специальные) модули**

ПМ.01 **Обслуживание электроустановок и средств автоматизации**

Цель: Сформировать систему теоретических и практических знаний в области электропривода и электрооборудования, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи: Изучить достижения науки и техники в области использования современных электроприводов и электрооборудования в отраслях сельскохозяйственного производства; научиться рассчитывать электропривода и выбирать электрооборудование для машин и установок сельскохозяйственного производства.

Содержание модуля:

Основы электропривода. Механические характеристики электроприводов. Переходные режимы в электроприводах. Расчет мощности электроприводов. Энергетика электроприводов. Аппаратура управления и защиты электродвигателей. Автоматическое управление электроприводов.

Электропривод машин, агрегатов и поточных машин. Особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства.

Электропривод вентиляционных установок. Электропривод кормораздоточных и транспортных установок. Электропривод доильных установок и машин первичный обработки молока. Электропривод стригальных агрегатов. Электропривод машин и агрегатов зерноочистительных пунктов и агрегатов. Электропривод металлов и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки двигателей. Технико – экономическая основа применения электроэнергии тепловых и теплотехнических процессов сельскохозяйственного производства. Способы и установка преобразования электрической энергии в тепловую. Электрические водонагреватели и котли. Электронагревательные установки для создания и регулирования микроклимата. Электронагревательные установки для тепловой обработки и сушки сельскохозяйственных продуктов и кормов.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
после успешного завершения модуля «Обслуживание электрооборудование и средства автоматизации» обучаемый:	
РО 01 **Умеет обслуживать электрооборудование и средства автоматизации**	**Должен:** 1.1. уметь организовать рабочее место; 1.2. владеть профессиональной лексикой; 1.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 1. 4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 1. 5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 1.6. применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 1.7 уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 1.8 владеть навыками чтения электрических схем; 1. 9использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1. 10уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.11 объяснять назначение электрических подстанций, силовых трансформаторов понизительных электрических подстанций напряжением до 110 кВ включительно; высоковольтного оборудования подстанций, короткие замыкания, распределение групповых осветительных щитков;

	1.12 выполнять выбор оборудования кабельных линий электропередачи; расчет простых замкнутых сетей, расчет сечения питающей и групповой сети по допустимому току и потере напряжения; 1.13 выполнять выбор марки провода и способа прокладки; использовать классификацию оборудования по назначению, принципу действия, особенностям устройств, критерию выбора, 1.14 применять на практике правила безопасной эксплуатации, охраны труда,правовую и нормативную базу; 1.15 выявлять производственный травматизм и заболеваемость и определять факторы, влияющие на условия труда; 1.17 уметь выполнять расчет сечения питающей и групповой сети по допустимому току и потере напряжения; выполнять расчет простых замкнутых сетей; 1.18 использовать сведения об электроприёмниках; 1.19 рассчитывать и выбирать электропривод, аппараты управления, защиты, коммутации; составлять схемы, читать схемы; 1.20 выбирать электродвигатель, аппараты защиты, коммутации, элементы автоматики; читать схемы; 1.21 рассчитывать мощность главного привода и вспомогательных электроприводов; 1.22 выбирать тип и мощность двигателя, проверять ЭП; 1.23 составлять несложные схемы управления, рассчитывать тормозные режимы; 1.24 выбирать аппараты и систему управления, схемы бесконтактного управления ЭП; 1.25 выбирать электромашины и электрооборудование согласно категории В или П по ПУЭ 1.26 выбирать тип и мощность ЭП; 1.27 выбирать коммутационную, защитную аппаратуру; 1.28 выбирать для каждого механизма тип, мощность электродвигателя; 1.29 составлять схему управления и выбирать электрооборудование; 1.30 выбирать тип и мощность ЭП и выбирать

	коммутационную, защитную аппаратуру; 1.31 выбирать электропривод, электрооборудование по исполнению и категории размещения; схемы управления, систему автоматизации 1.32 выбирать коммутационную и защитную аппаратуру; 1.33 выполнять необходимые расчеты 1.34 использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, монтажу, регулировке, испытанию и сдачи в эксплуатацию современного электропривода, правильной эксплуатации и обслуживанию электропривода, применению современных информационных технологий и пакетов прикладных программ для экспериментального исследования на модели электропривода в различных статических и переходных режимах; 1.35 оформлять результаты расчёта и анализа в соответствии с требованиями ЕСКД. 1.36 проводить диагностику повреждения электрооборудования промышленных предприятий, анализ причин отказов в работе электрооборудования электроэнергетических систем; 1.37 производить расчет мощности и выбор электродвигателя для различного рода рабочих машин; 1.38 составлять кинематической схемы ЭП; 1.39 осуществлять техническое обслуживание и эксплуатацию электрических машин и трансформаторов подстанций и распределительных сетей; 1.40 читать схемы управления освещением; 1.41 проверять и настраивать параметры защиты первичным током при всех видах; 1.42 выполнять соединения вторичных токовых цепей; 1.43 проверять и настраивать защиты от однофазных замыканий на землю; 1.44 проверять и настраивать защиты от понижения напряжения; 1.45 кинематические схемы проверяемых аппаратов; 1.46 нормы испытания автоматических

	выключателей переменного тока. 1.47 нормы испытания автоматических выключателей постоянного 1.48 выявлять причины неправильной работы выключателя; 1.49 регулировать кинематику выключателя; 1.50 снимать времятоковую характеристику выключателя; 1.51 применять правила техники безопасности при производстве работ по ремонту электрооборудования распределительных устройств; 1.52 выполнять организационные мероприятия по охране труда и технике безопасности при электромонтажных работах, меры безопасности при монтаже распределительных устройств и токопроводов; 1.53 уметь выполнять организацию охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты; 1.54 соблюдать условия электробезопасности в сетях напряжением до 1000 В; 1.55 оценить изоляцию проводов и режим работы нейтральной точки сети, как факторы электробезопасности; 1.56 применять ограждения токопроводящих частей; 1.57 использовать по назначению переносные индикаторы и автоматические сигнализаторы напряжения; 1.58 уметь применять защитные заземления и отключения; 1.59 освобождать пострадавшего от действия электрического тока; 1.60 оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему от действия тока.

ПМ.02 **Обеспечение и обеспечение электроэнергией**

Цель: Формирование у студента системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с электроснабжением сельских населенных пунктов, зданий и сооружений, предприятий, фермерских хозяйств и крестьянских подворий.

Задачи: Показать качество электрической энергии и их нормативные значения. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников и мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии. Контроль показателей качества электроэнергии. Надежность электроснабжения. Требования к надежности электроснабжения потребителей первой, второй и третьей категорий.

Содержание модуля:

Общие сведения о производстве, передаче и распространении электрической энергии. Провода, кабели и выбор их по допустимому нагреву. Устройство внутренних проводов и кабельных линий. Графики нагрузок и потери энергии в электрических сетях. Допустимое потери напряжения в сети. Расчет разомкнутых сетей в равномерной и неравномерной нагрузке.Расчет замкнутых сетей. Аппаратура и токоведущие части распределительных устройств. Контрольно – измерительные приборы и измерительные трансформаторы. Сельские трансформаторные подстанции и резервные электростанции. Расчет токов короткого замыкания и токов замыкания на земле. Релейная защита. Автоматизация электрических станции и подстанций. Защита от атмосферных перенапряжении. Зацепление и зацеплеющие устройства.

Практическая работа №1. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса

Практическая работа № 2 Расчет электрических нагрузок методом коэффициента использования

Практическое занятие №3. Построение суточного графика электрических нагрузок по продолжительности

Практическая работа №4. Решение примеров по расчёту электрических нагрузок промышленных предприятий.

Практическая работа №5. Выбор защитной коммутационной аппаратуры и проводниковой продукции с учетом выбора аппаратов защиты предохранителей.

Практическая работа №6. Построение графиков нагрузки для различных отраслей промышленности.

Практическая работа № 7. Определение активной, реактивной, полной мощностей по цехам для выбора силовых трансформаторов на цеховых подстанциях.

Практическая работа № 8.Определение потери мощности в отдельных элементах системы электроснабжения, мероприятия по их снижению.

Практическая работа № 9 Выбор разрядных сопротивлений.

Практическое занятие № 10 Расчет мощности компенсирующего устройства с выбором типа и места установки батарей конденсаторов

Практическое занятие № 11 Решение задач по заданным условиям на определение числа и мощности трансформаторов на подстанции

Практические занятия № 12 Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения(4ч)

Практические занятия № 13 Выбор и проверка сборных шин проводниковой продукции

Практическое занятие № 14 Решение задач на действие токов короткого замыкания и выбор высоковольтных аппаратов

Практическое занятие № 15 Выбор и проверка токоограничивающей аппаратуры

Практическая работа№ 16 Изучить технику оказания первой медицинской помощи пострадавшему от воздействия электрического тока.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения модуля «Обслуживание и обеспечение электроэнергией» обучаемый:	
РО 02 **Умеет обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельскохозяйственные предприятия, внутрицеховое электроснабжение предприятий**	**Должен** 2.1. уметь организовать рабочее место; 2.2 владеть профессиональной лексикой; 2.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 2.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 2.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; 2.6 применять основные нормативны требований согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ. 2.7 уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 2.8 владеть навыками чтения электрических схем; 2.9 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 2.10 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 2.11объяснять особенности системы электроснабжения сельскохозяйственных предприятий; внутрицехового электроснабжения предприятий; главных понизительных подстанции (ГПП); 2.12 различать силовые и осветительные оборудования; 2.13 классифировать приемники электроэнергии по степени бесперебойности электроснабжения и режимов работы; 2.14 определять защиту электрических сетей в установках до 1000 В;

	2.15 читать схемы электроснабжения напряжением выше 1000 В 2.16 применять классификацию приемников электроэнергии по степени бесперебойности электроснабжения и режимов работы; 2.17 оценить защиту электрических сетей в установках до 1000 В,электроснабжение сельскохозяйственных предприятий; 2.18 уметь различать схемы электроснабжения напряжением выше 1000 В; 2.19 понимать назначение главных понизительных подстанции (ГПП); защита электрических сетей в установках до 1000 В; 2.20 рассчитывать мощность и выбирать электродвигатели для различного рода рабочих машин; 2.21 выбирать необходимое оборудование в зависимости от технических требований; 2.22 выполнять расчет электрических нагрузок по узлам подстанции (ШР, ШРА, ЩСУ); 2.23 производить расчет токов короткого замыкания; 2.24 проверять оборудование по термической и динамической устойчивости, по картограммам электрических нагрузок; 2.25 выбирать схемы внутреннего электроснабжения заводов и комбинатов; 2.26выбирать силовой трансформатор в зависимости от требований категорийности и допускаемой перегрузки; 2.27 производить расчет заземляющих устройств и их выполнение; 2.28 решать вопросы по проектированию распределительных устройств; 2.29 составлять схему релейной защиты; 2.30 производить выбор реле; 2.31 составлять и читать схемы управления, учета и сигнализации; 2.32 читать схемы автоматического включения резерва (АВР), АПВ; 2.33 выполняет выбор защиты и электроавтоматики для сетей электроснабжения производственного

	предприятия и гражданских зданий; 2.30 составлять и читать схемы управления, учета и сигнализации; 2.31 использовать в производственной деятельности современные технические средства учета электрической энергии; 2.32 выполнять выбор систем учета электрической энергии для предприятия и его структурных подразделений; 2.33 выполнять монтаж осветительной электропроводки, монтаж заземления электрооборудования; 2.34 выполнять измерение сопротивлений электрических цепей, обмоток электрических машин и аппаратов; проверку изоляции электрооборудования; 2.35 составлять электрические схемы осветительных установок; 2.36 выполнять монтаж осветительной электропроводки, монтаж заземления электрооборудования; 2.37 измерять сопротивление электрических цепей, обмоток электрических машин и аппаратов; 2.38 производить расчет заземляющих устройств и их выполнение; 2.39 испытывать изоляцию различных видов электрооборудования; 2.40 определять токи установок защитных аппаратов (плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматических выключателей, реле; 2.41 выполнять выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях; 2.42 чертить картограмму нагрузок; 2.43 выполнять выбор количества и месторасположения подстанций; 2.44 выбирать мощность трансформатора в зависимости от режима работы; 2.45 выбирать сечение и конструкцию проводников в различных электрических сетях; 2.46 выполнять выбор высоковольтного оборудования для систем электроснабжения; 2.47 применять «Положение о расследовании и

	учете несчастных случаев на производстве»; 2.48 применять «Положение о расследовании непроизводственного травматизма»; 2.49 владеть методами организации проверки и оценки безопасности производственных процессов в отрасли; 2.50 применять нормативно-технические,проектно-конструкторские,организационно-распорядительные и другие документации на полноту изложения требований безопасности труда и соответствие их действующим законам, нормам и правилам; 2.51владеть техникой тушения пожаров в различных условиях; 2.52 определять активное и реактивное сопротивления проводов и кабелей; 2.53 определять активную и реактивную проводимость электрических линий, зарядные токи и мощности линий; 2.54 определять активные и индуктивные сопротивления и проводимости двух- и трехобмоточных трансформаторов; 2.55 определять капитальные затраты на сооружение электрической сети и ежегодные издержки на эксплуатацию и ремонт сетевых объектов; 2.56 выбирать сечения проводов методом экономических интервалов; 2.57 выбирать сечения проводов и жил кабелей из условий нагрева с учетом конструкции электрических сетей, вида защиты и условий прокладки электрических линий; 2.58 выполнять расчеты схем замещения ЛЭП для местных электрических сетей, схем замещения трансформаторов; 2.59 выполнять расчет потерь мощности и электроэнаргии в электричесих линиях различными методами; 2.60 выполнять выбор проводов и жил кабелей по экономической плотности тока методом экономических интервалов; 2.61выполнять выбор плавких вставок предохранителей и уставок автоматических выключателей по условиям допустимого нагрева;

	2.62 выполнять выбор сечения проводов и жил кабелей по допустимому нагреву; 2.63 определять потери напряжения в электрических линиях трехфазного тока несколькими потребителями; 2.64 определять наибольшую потерю напряжения; 2.65 выявлять точки потокораздела; 2.66 выполнять расчет потерь напряжения в двухпроводных линиях, в линиях трехфазного тока и наибольших потерь напряжения; 2.67определять потерю выбранных сечений проводов и жил кабелей по допустимой потере напряжения; 2.68 выполнять расчет замкнутой местной электрической сети м несколькими потребителями энергии; 2.69 выбирать рабочее напряжение электрической схемы сети путем сравнения вариантов; 2.70 определять надежность элементов электрических сетей по структурным схемам; 2.71 резервировать схемы электроснабжения местных электрических сетей; 2.72 определять номинальное напряжение электрической сети по данным нагрузки и протяженности линии; 2.73 выполнять технико-экономические расчеты при выборе схем сетей с учетом ущерба от перерывов в электроснабжении; 2.74 читать схемы электрических сетей линий электропередачи; 2.75 определять механические нагрузки на проводе и максимально допустимые механические напряжения в металле проводов; максимальную стрелу провеса провода; 2.76 выполнять расчет проводов марки АС на механическую нагрузку 2.77 выбирать мощность трансформатора в зависимости от режима работы; 2.78 выбирать сечение и конструкцию проводников в различных электрических сетях и изоляторы для их крепления;

ПМ.03 **Нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства**

Цель: Формирование у студентов знаний в освоении основ стандартизации, современного состояния, проблем и направлений совершенствования стандартизации. требований к качеству готовой продукции на основе стандартизации ее качественных характеристик, а также характеристик материалов и комплектующих изделий;

Задачи: Разработка и установление единой системы показателей методов и средств контроля и испытаний, а также необходимого уровня надежности изделий с учетом их назначения и условий эксплуатации; установление норм, требований и методов в области проектирования и производства с целью обеспечения оптимального качества и исключения нерационального многообразия видов, марок и типоразмеров продукции; развитие унификации промышленной, повышения уровня взаимозаменяемости, эффективности эксплуатации и ремонта оборудования; обеспечение единства и достоверности измерений, установление единых систем документации;

Содержание модуля: Термины и определении в метрологии. Роль и значение измерений в науке и технике.Меры основных электрических величин. Классификация погрешностей при измерениях. Принцип действия, устройства и область применения приборов в магнитоэлектрической, электромагнитной, электростатической, электродинамической, ферродинамической, индукционной систем. Погрешность по коэффициенту трансформации. Угловая погрешность. Оптикоэлектронные измерительные трансформаторы. Выбор реостатов для регулирования тока и напряжения. Выбор регулировочных автотрансформаторов. Виды нагрузочных устройств. Измерение параметров катушек индуктивности и конденсаторов. Измерение активной и реактивной энергии в 1-х и 3-х фазных цепях. Ваттметровый метод определения потерь в стали. Разделение потерь в стали. Компенсационный метод измерения. Потенциометры. Основные принципы измерения неэлектрических величин электрическими методами. Измерительные преобразователи неэлектрических величин, их классификация и практическое применение.

Лабораторная работа №1 Выбор регулировочных и нагрузочных устройств.

Лабораторная работа №2 Измерение сопротивлений косвенным методом.

Результаты обучения	Критерии оценки
После успешного завершения этого модуля обучаемый:	
РО 03 **Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства** понимает сущность стандартизации, исходные положения стандартизации, государственные системы стандартизации РК, стандартизацию и качество продукции.	**Должен:** 3.1 уметь организовать рабочее место; 3.2 владеть профессиональной лексикой; 3.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 3.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 3.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 3.6 применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 3.7 уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 3.8 владеть навыками чтения электрических схем; 3.9 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 3.10 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 311объяснять сущность стандартизации, исходных положений, государственных систем стандартизации РК, 3.12 применять основные признаки системы ЕСДП, стандартизации и качества продукции, общие принципы взаимозаменяемости, 3.13 применять основные понятия допусков и посадок; 3.14 оценить точность геометрических параметрах деталей, 3.15 применять основные метрологические понятия и определения; 3.16 различать универсальные и специальные средства измерения; 3.17 выполнить выбор средств измерения линейных величин; 3.18 использовать системы допусков и посадок соединении; 3.19 выполнять выбор посадок и допусков; 3.20 объяснить общие принципы взаимозаменяемости, основные признаки системы ЕСДП; 3.21применять основные понятия о допусках и посадках; 3.22 оценить точность геометрических параметров деталей; 3.23 уметь определять универсальные и специальные средства измерения; 3.24 объяснить значимость систем допусков и посадок соединении;

	3.25 применять средства и методы погрешностей; 3.26 обеспечивать единство и точности измерений; 3.27 применять физические величины и их системы; 3.28 применять методы и средства измерений, 3.29 выполнять передачу размеров единиц от эталонов образцовым и рабочим средствам измерений; 3.30 выполнять градуировку и поверку средств измерений; 3.31 применять основы законодательной метрологии, 3.32 использовать государственные и международные нормы и стандарты, 3.33 объяснить назначение метрологической службы; 3.34 объяснить назначение системы аттестации, сертификации средств измерений; 3.35 объяснить назначение государственного метрологического контроля и надзора, поверки, калибровки и сертификации средств измерений; 3.36 применять теоретические и методические основы стандартизации; 3.37 применять нормы государственной системы стандартизации, межотраслевых стандартов, стандартизация электротехнических материалов и электрооборудования: 3.38 использовать в практической деятельности нормы стандартизации нормоконтроля технической документации; 3.39 объяснить технико-экономическую эффективность стандартизации; 3.40 объяснить назначение квалиметрии, как показатели качества продукции; 3.41 прменять методы оценки уровня квалиметрии: планирование, аттестацию и управление качеством; 3.42 владеть навыками организации и видами технического контроля качества; 3.43 объяснить назначение системы государственной аттестации и сертификации продукции: правовые основы стандартизации и обеспечения качества продукции; 3.44 уметь применять в практической деятельности метрологию - единицы величин; 3.45 выбирать средства, методы определения погрешностей измерений; 3.45 различать метрологические характеристики средств измерения: измерения линейных и других величин;

Специалист среднего звена
151803 – 3 - Техник электрик

БОМ.00. **Базовые общепрофессиональные модули**

БОМ01. **Ведение делопроизводства на государственном языке**

Цель: өз мамандықтарына байланысты іс қағаздарын жүргізуді қалыптастыру

Задача: Мемлекеттік тілде іс жүргізу талаптарына сәйкес құжаттарды мемлекеттік тілде және орыс тілінде құрастыруды, техникалық сөздіктермен жұмыс істеуді, техникалық құжаттама талаптарын, электр құрылғыларын жөндеуге жіберуді және қабылдауды білуі керек.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения этого модуля обучаемый:	
РО 01 Умеет общаться и вести делопроизводства государственном языке	**Должен:** 1.1.понимать сущность и социальную значимость государственного языка в будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; 1.2 владеть профессиональной лексикой; 1.3 вести делопроизводство на государственном языке; 1.4 применять структуру службы документирования, должностную структуру, должностные обязанности, технологию документирования с помощью технических средств; 1.5 составлять и оформлять административно-организационные документы, служебную переписку на государственном языке; 1.6 уметь работать с документами с момента их поступления до оформления дел; 1.7 работать с документами с момента их поступления до оформления дел

БОМ. 02. **Основы агрономии и животноводства**

Цель: овладение основ почвоведения, земледелия, агрохимии, мелиорации, растениеводства, анатомии, физиологии, разведения и кормления сельскохозяйственных животных, технологии производства основ основных элементах сельского хозяйства, особенностях растениеводства и животноводства.

Задача: формирование основ знаний по морфологическим, биологическим и хозяйственным особенностям культурных растений, методам их выращивания. Формирование у студентов знаний о сельскохозяйственном производстве и необходимости растениеводческой и животноводческой отрасли.

Содержание модуля:

Модуль 1. Основы агрономии. Почва, ее происхождение, состав и

свойства.Общая схема почвообразовательного процесса.Факторы и условия почвообразования. Происхождение и состав минеральной части.Гранулометрический состав почвы и его влияние на агрономические свойства и плодородие. Органическое вещество почвы. Состав и значение гумуса в почвообразовании и плодородии. Структура почвы и ее значение. Основные физические, физико-механические, воздушные, водные и тепловые свойства почвы и приемы их улучшения. Понятие о классификации почвы. Основные типы почв и их сельскохозяйственное использование.

Лабораторная работа№ 1. Определение основных типов почв зоны, по монолитам и образцам.

Модуль 1.2. Оптимизация условий жизни растений и воспроизводство почвы. Требования культурных растений к основным факторам жизни. Земные и космические факторы. Законы земледелия. Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений, законы минимума, оптимума и максимума и их проявление в различных зонных страны. Законы совокупного действия факторов жизни растений и возврата веществ в почве.Понятие о воспроизводстве плодородия и окультуренности почвы. Приемы оптимизации условий жизни растений и способы воспроизводства плодородия почвы.

Модуль 1.3. Сорняки, вредители и болезни и меры борьбы с ними. Понятие о сорняках, их основные виды. Вред, причиняемый сорняками. Классификация и биологические особенности сорняков. Агротехнические, биологические и химические методы борьбы с сорняками. Комплексные меры борьбы с сорняками. Гербициды, способы их применения в сельском хозяйстве. Требования безопасности при работе с гербицидами. Охрана окружающей природной среды.

Понятие о вредителях и болезнях сельскохозяйственных культур. Меры борьбы.

Практическое занятие№ 1Определение сорняков, вредителей и болезней по гербариям.

Модуль 1.4. Севообороты. Понятие о севообороте, повторных, бессменных и промежуточных культурах.

Научные причины чередования сельскохозяйственных культур в севообороте. Роль севооборота в воспроизводстве плодородия почвы и защите ее от эрозии. Характеристика предшественников. Пары, их классификация.

Классификация севооборотов. Принципы построения севооборотов. Проектирование, введение и освоение севооборотов. Агротехническая и экономическая оценка севооборотов.

Практическое занятие № 2 Составление схем севооборотов и ротационных таблиц.

Модуль 1.5. Система обработки почвы. Задачи обработки почвы. Технологические операции при обработке почвы. Орудия для основной обработки почвы. Специальные приемы обработки почвы. Орудия для специальной обработки почвы. Приемы поверхностной обработки почвы. Агротехнические требования к рабочим органам машин и приемам основной и

поверхностной обработке почвы. Влияние физической спелости почвы на качество ее обработки. Система обработки почвы под озимые и яровые культуры. Система предпосевной обработке почвы. Уход за сельскохозяйственными культурами. Паровая и полупаровая обработка почвы. Оценка качества полевых работ.

Практическое занятие №3 Составление системы обработки почвы под озимые и яровые культуры.

Модуль 1.6. Удобрения и их применение. Роль удобрений в повышении плодородия почв, увеличении количества и улучшение качества урожая сельскохозяйственных культур. Теоретические основы питания растений.

Макро- и микроэлементы, необходимые для питания растений. Классификация удобрений. Минеральные удобрения, их свойства и применение. Известковые удобрения и способы их применения. Хранение, дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений. Жидкие комплексные удобрения, их хранение, дозы, сроки и способы внесения.

Органические удобрения, их хранение, технология приготовление компостов, дозы, сроки и способы внесения. Зеленые удобрения. Требования к средствам механизации для внесения удобрений. Понятие о системе применения удобрений в севообороте. Экономическая эффективность научно обоснованного применения удобрения, обеспечивающего получения запланированных урожаев. Использование математического моделирования и ЭВМ для разработки системы удобрения. Охрана окружающей природной среды и контроль за качеством продукции растениеводства.

Практическое занятие №4. Расчет доз удобрений на запланированный урожай.

Модуль1.7. Зональные системы земледелия. Понятие о системе земледелия. Система земледелия в данной зоне. Основные звенья современных систем земледелия. Принципы проектирования систем земледелия на нормативной основе. Контурно-мелиоративные и ландшафтные системы земледелия.

Модуль 1.8. Мелиорация земель и защита почв от эрозии. Мелиорация как средство коренного улучшения плодородия земель. Виды мелиорации. Оросительные мелиорации. Режимы орошения и использования оросительной техники. Современные способы и техника полива. Оросительные мелиорации. Режимы осушения. Использование осушенных земель.Понятие об эрозии почвы и причины их возникновения. Противоэрозионная организация территории и комплекс агротехнических, гидротехнических, лесомелиоративных мероприятий по защите почв от эрозии. Противоэрозионные приемы обработки почвы в различных почвенно-климатических зонах.

Модуль 1.9. Технология возделывания основных сельскохозяйственных культур. Семена, их посевные и сортовые качества, сортосмена и сортообновление. Подготовка семян к посеву. Посев. Сроки, способы посева, глубина заделки и нормы высева семян. Агротехнические требования к

техническому состоянию сеялок и качеству посева.

Зерновые культуры. Увеличение производства зерна и повышение его качества. Озимые и яровые культуры, площади посева, урожайность. Морфологические признаки зерновых культур. Биологические особенности зерновых культур I и II групп. Основы программирования урожайности. Технология возделывания основных зерновых культур зоны. Экономическая эффективность возделывания зерновых культур. Зерновые бобовые культуры. Роль зерновых бобовых культур в увеличении производства зерна, решении проблем растительного белка и повышения плодородия почвы. Морфологические признаки и биологические особенности зерновых бобовых культур. Технология возделывания основных зерновых бобовых культур зоны. Экономическая эффективность возделывания зерновых бобовых культур.

Клубнеплоды, их значение как продовольственных, технических и кормовых культур. Морфологические признаки и биологические особенности клубнеплодов. Технология возделывания картофеля. Экономическая эффективность возделывания клубнеплодов. Прядильные культуры. Лен, морфологические признаки и биологические особенности. Влияние норм высева и густоты стояния растений на механизированную обработку посевов. Применение уборочно-транспортных комплексов при уборке прядильных культур. Многолетние бобовые и злаковые травы, их значение для производства высококачественного белкового корма. Морфологические признаки и биологические особенности многолетних трав в полевых севооборотах на корм и семена. Способы уборки, сушки и хранения сена. Экономическая эффективность возделывания кормовых трав. Овощные культуры, их значение, морфологические признаки и биологические особенности. Особенности возделывания овощных культур в открытом и защищенном грунте. Экономическая эффективность возделывания овощных культур.

Лабораторная работа № 2.Определение чистоты, всхожести и посевной годности семян, расчет нормы высева семян.

Определение основных сельскохозяйственных культур по морфологическим признакам. Составление технологической карты возделывания овощных культур.

Практическая работа №5-7Составление технологической карты возделывания гороха. Составление технологической карты возделывания картофеля. Кормовые травы. Многолетние злаковые и бобовые травы. Стандартизация кормов.

Модуль 2.1. Основы животноводства. Основы анатомии и физиологии сельскохозяйственных культур.

Понятие о анатомии и физиологии как биологических науках. Организм как единое целое. Строение и функции клеток. Понятие о тканях, органах, аппаратах и системах организма животного.

Строение и функции скелета, мышц, кожного покрова и молочной железы. Строение и функции сердца, значение сердечнососудистой

системы.Строение и функции системы органов дыхания. Система органов пищеварения. Строение и функции однокамерного и многокамерного желудка. Обмен веществ и энергии. Система органов мочевыделения и размножения. Нервная система. Рефлекс и его значение.

Практическая работа №8. Определение особенностей строения скелета и системы пищеварения животных.

Модуль 2.2. Основы разведения и кормления сельскохозяйственных животных. Происхождение, одомашнивание и эволюция сельскохозяйственных животных. Конституция, экстерьер и интерьер, их значение и методы оценки. Понятие о росте и развитии животных. Основные виды продуктивности сельскохозяйственных животных, их учет и оценка.

Породы сельскохозяйственных животных и птиц, их классификация. Стандартизация пород. Методы разведения, их сущность и хозяйственное значение. Селекционно-племенная работа. Производственный, зоотехнический и племенной учет в животноводстве.Химический состав и питательность кормов. Классификация и краткая характеристика кормов, подготовка их к скармливанию. Учет и оценка количества и качества кормов. Стандарты на корма. Хранение кормов. Основы нормированного кормления. Понятие о рационах, общие принципы их составление.

Практическая работа №9. Изучение питательности кормов.

Модуль 2.3 Технология производства основных видов продукции животноводства. Скотоводство. Современное состояние и перспективы развития отрасли. Основные плановые породы крупного рогатого скота. Технология воспроизводства стада. Основные типы предприятий в молочном скотоводстве. Размеры ферм. Системы, методы и способы содержания, кормления, доения животных и удаления навоза в зимний и летние периоды.

Свиноводство. Современное состояние и перспективы развития отрасли. Биологические и хозяйственные особенности свиней. Классификация и основные породы свиней. Воспроизводство стада. Сроки хозяйственного использования, структура стада. Системы содержания свиней в летний и зимний период. Кормление свиней. Технология откорма свиней. Овцеводство. Современное состояние и перспективы развития отрасли. Происхождение овец. Биологические и экстерьерно-констуциональные особенности. Хозяйственная классификация овец. Виды продуктивности овец. Технология производства шерсти. Овечья шерсть разных видов Организация стрижки, выхода мытой шерсти. Классификация овчин и каракуля. Породы овец. Содержание и кормление овец в стойловый и пастбищный периоды. Технология производства баранины. Коневодство. Современное состояние и перспективы развития отрасли. Молочная и мясная продуктивность. Спортивное коневодство. Основные породы лошадей. Рабочая производительность и рациональное использование лошадей. Содержание и кормление лошадей. Воспроизводство и техника разведения. Технология приготовления кумыса.

Практическая работа № 10. Оценка КРС по продуктивным

особенностям. Изучение пород сельскохозяйственных животных.

Модуль2.4. Основы зоогигиены и ветеринарии**.** Понятие о зоогигиене. Общие ветеринарно-санитарные требования к животноводческим помещениям, почве, кормам и воде. Гигиена содержания и ухода за животными, ветеринарно-санитарные требования в животноводстве. Понятие о ветеринарии. Комплекс мероприятий по усилению охраны сельскохозяйственных животных от заболеваний, падежа, улучшению ветеринарно-санитарного состояния животноводческих ферм, комплексов, племенных заводов, хозяйств. Причины, вызывающие незаразные болезни. Меры профилактики незаразных болезней. Инфекционные болезни, их возбудители. Меры предупреждения заноса инфекции в хозяйства. Инфекционные заболевания, встречающиеся у животных и людей.

Перечень лабораторных занятий: Определение основных типов почв зоны по монолитам и образцам, гранулометрическому составу**.** Определение чистоты, всхожести, класса и посевной годности семян; расчет нормы высева семян.Определение основных сельскохозяйственных культур по морфологическим признакам.Составление технологической карты возделывания овощных культур.

Перечень практических занятий: Определение сорняков, вредителей и болезней по гербариям. Составление схем севооборотов и ротационных таблиц. Составление системы обработки почвы под озимые и яровые культуры. Расчет удобрений на запланированный урожай. Составление технологической карты возделывания гороха. Составление технологической карты возделывания картофеля. Изучение многолетних трав: морфология и технология возделывания.

Определение особенностей скелета и системы органов пищеварения у животных разных видов. Изучение питательности кормов. Оценка КРС по продуктивным особенностям. Изучение пород сельскохозяйственных животных.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения учебного модуля основы агрономии и животноводства обучаемый:	
РО 2. Владеет основами агрономии и животноводства	**Должен:** 3.1 уметь организовать рабочее место и владеть профессиональной лексикой; 3.2 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 3.3 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 3.4 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 3.5 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной

	деятельности; 3.7 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 3.8 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 3.9 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 3.10 осуществлять контроль за качества выполненных работ; 3.16 владеть основные сельскохозяйственными понятиями; 3.17владеть основами технологий выращивания и возделывания сельскохозяйственных культур; 3.18 уметь применять орудия труда для основной и для специальной обработки почвы; 3.19 применять технологические операции при обработке почвы; 3.20 владеть специальными приемами обработки почвы и приемами ее поверхностной обработки; 3.21 выполнять агротехнические требования к рабочим органам машин и приемам основной и поверхностной обработке почвы; 3.22 оценивать уровень влияния физической спелости почвы на качество ее обработки; 3.23 объяснить назначение системы обработки почвы под озимые и яровые культуры, системы предпосевной, паровой и полупаровой обработки почвы. 3.24 объяснить роль удобрений в повышении плодородия почв, увеличении количества и улучшение качества урожая сельскохозяйственных культур. 3.25 различать виды удобрений по назначению и свойствам; 3.26 вдалеть требованиями к средствам механизации для внесения удобрений. 3.27объяснять экономическую эффективность научно обоснованного применения удобрения, обеспечивающего получения запланированных урожаев; 3.28 владеть информацией о использовании математического моделирования и ЭВМ для разработки системы удобрения; 3.29 выполнять требования по охране окружающей природной среды и контроль за качеством продукции растениеводства; 3.30 выполнять расчет доз удобрений на запланированный урожай; 3.31 владеть принципами проектирования систем земледелия на нормативной основе;

	3.32 объяснить сущность мелиорации земель и защиты почв от эрозии; 3.33 владеть технологией возделывания основных сельскохозяйственных культур; 3.34 различать биологические особенности зерновых культур I и II групп; 2.35 объяснить экономическая эффективность возделывания зерновых культур; 3.36 применять способы уборки, сушки и хранения сена и овощей; 3.36 различать экономическая эффективность возделывания кормовых трав и овощных культур; 3.38 определять чистоту, всхожести и посевной годности семян, расчет нормы высева семян; 3.39 определять основные сельскохозяйственные культуры по морфологическим признакам; 3.40 составлять технологические карты возделывания овощных культур, гороха, картофеля; 3.41 различать кормовые травы, многолетние злаковые и бобовые травы; 3.42 владеть основами стандартизации кормов; 3.43 определять особенностей строения скелета и системы пищеварения животных; 3.44 различать породы сельскохозяйственных животных и птиц; 3.45 владеть основами селекционно-племенной работы. 3.46 проводить учет и оценку количества и качества кормов; 3.47 использовать стандарты на корма; 3.49 владеть приемами хранения кормов; 3.48 объяснить технологию производства основных видов продукции животноводства; 3.50 производить оценку КРС по продуктивным особенностям; 3.51 различать породы сельскохозяйственных животных; 3.52 организовать комплекс мероприятий по усилению охраны сельскохозяйственных животных от заболеваний, падежа, улучшению ветеринарно-санитарного состояния животноводческих ферм, комплексов, племенных заводов, хозяйств; 3.53 выявлять причины, вызывающие незаразные и инфекционные болезни; 3.54 предпринимать меры профилактики незаразных и инфекционных болезней; 3.55 предпринимать меры предупреждения заноса инфекции

	в хозяйства; 5.58 различать инфекционные заболевания, встречающиеся у животных и людей.

ПМ 00. **Профессиональные модули**

ПМ.01 **Обслуживание электрооборудования и средства автоматизации**

Цель и задача: сформировать систему теоретических и практических знаний в области электропривода и электрооборудования, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи: изучить достижения науки и техники в области использования современных электроприводов и электрооборудования в отраслях сельскохозяйственного производства; научиться рассчитывать электропривода и выбирать электрооборудование для машин и установок сельскохозяйственного производства;

Содержание модуля: Электрооборудование и электрические сети гражданских зданий. Аппараты защиты. Выбрать аппарат защиты управления жилых и общественных зданий. Электроприемники жилых зданий. Электроприемники предприятий коммунально-бытового назначения. Обоснование и выбор системы элктропривода. Расчет потребной мощности. Выбор электродвигателей. Выбор автоматов. Выбор магнитных пускателей, тепловых реле. Комплектование РП. Определение сечений проводов и кабелей. Выбор и разработка схемы управления. Расчет осветительных линий. Мероприятия по ТБ и ППБ. Оформление графической части. Оформление пояснительной записки.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
после успешного завершения модуля «Обслуживание электрооборудование и средства автоматизации» обучаемый:	
РО 01. Умеет обслуживать электрооборудования и средства автоматизации	**Должен** 1.1. уметь организовать рабочее место; 1.2 владеть профессиональной лексикой; 1.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 1.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 1.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 1.6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1.7 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.8 уметь организовать собственную деятельность, определяя

	методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 1.9 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 1.10 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 1.11 владеть современными информационными технологиями; 1.12 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 1.13 управлять работой электротехнического персонала; 1.14 осуществлять контроль за качества выполненных работ; 1.15 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 1.16 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 1.17 управлять работой электротехнического персонала; 1.18 пользоваться индивидуальными и коллективными средствами защиты от поражения электрическим током; 1.19 использовать на практике правовую и нормативную базу: правила пожарной безопасности, охраны труда; технику безопасности: виды, средства, меры предупреждения; 1.20 определять точки короткого замыкания в электрических сетях; 1.21 выбирать электропривод, электрооборудование по исполнению и категории размещения; 1.22 читать схемы управления и системы автоматизации; 1.23 решать задачи по проектированию и выполнять монтаж электрооборудования; 1.25 уметь регулировать и испытывать электрооборудование; 1.26 заполнять документацию по сдаче в эксплуатацию современного электропривода; 1.27 выполнять правильно эксплуатацию и обслуживание электропривода; 1.28 применять информационных технологии и прикладные программы для экспериментального исследования на модели электропривода в различных статических и переходных режимах; 1.29 выбирать коммутационную и защитную аппаратуру; 1.30 оформлять результаты расчёта и анализа в соответствии с требованиями ЕСКД; 1.31 выполнять расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий; 1.32 выполнять выбор аппаратов защиты и управления жилых и

	общественных зданий; 1.35 выполнять расчет выбора электрооборудования и электрические сети гражданских зданий; 1.38 выбрать аппарат защиты управления жилых и общественных зданий; 1.39 объяснить назначение электроприемников жилых зданий; 1.40 перечислить электроприемники предприятий коммунально-бытового назначения; 1.41 применять характеристика объекта при проектировании и уметь пользоваться таблицей исходных данных; 1.43 выполнять обоснование выбора системы электрического привода; 1.45 выполнять расчет потребной мощности и выбор эл.двигателей, автоматов и магнитных пускателей; 1.49 выпонять выбор тепловых реле и уметь проводить комплектование РП; 1.51определять сечения проводов и кабелей; 1.52 выполнять выбор и разработка схемы управления; 1.53 проектировать электрическое освещение и расчет электрического освещения методом Кисп; 1.55 выполнять расчет освещения точечным методом и расчет осветительных линий; 1.57 выполнять требования по ТБ и ППБ; 1.60 использовать структуру и назначение единой системы конструкторской документации /ЕСКД/; 1.63 выполнять на чертежах построение схем электроприводов, электрооборудований и системы электроснабжения используя программное обеспечение; 1.64 уметь строить чертежи схем и системы электроснабжения используя графические программы, «Автокад» и т.д.;

ПМ.02 **Обслуживание и обеспечение электроэнергией сельское хозяйство**

Цель: Формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с электроснабжением сельских населенных пунктов, зданий и сооружений, предприятий, фермерских хозяйств и крестьянских подворий.

Задачи: Изучить влияние качества электрической энергии на работу электроприемников и мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии. Контроль показателей качества электроэнергии. Надежность электроснабжения. Требования к надежности электроснабжения потребителей первой, второй и третьей категорий.

Содержание модуля:

Раздел 5.Элементы техники высоких напряжений в системах электроснабжения. Испытание изоляции высоковольтного электрооборудования в электрических сетях**.** Назначение, объем и нормы испытания изоляции различных видов электрооборудования. Источники питания и аппаратура для испытания изоляции. Схемы испытательных установок.

Лабораторная работа № 1.Испытание проходной и опорной изоляции фарфорового изолятора. Перенапряжения внутренние, атмосферные. Защита от перенапряжений. Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования электрических сетей от перенапряжений. Определение шагового напряжения. Типы разрядников и место их установки на понизительных подстанциях, на главных распорядительных, комплектных трансформаторных подстанция и распределительных устройствах высокого напряжения. Стержневая молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Построение зоны защиты объекта от внутренних и внешних перенапряжений.

Лабораторная работа № 2. Исследование рабочей характеристики вентильного разрядника.

Практическое занятие №1. Расчет зоны защиты стержневых молниеотводов

Курсовая работа планируется: По теме: Электроснабжение предприятия. Электроснабжение гражданского здания и электрооборудования цеховой подстанции.

Содержание курсовой работы:

Выбор и обоснование схемы электроснабжения и устанавливаемого электрооборудования для проектируемого объекта. Расчет электрических нагрузок на сторонах 0,4 и 6-10 кВ. Расчет осветительных нагрузок по удельной мощности. Компенсация реактивной мощности на сторонах 0,4 и 6-10 кВ. Выбор силовых трансформаторов (технико-экономическое сравнение намеченных вариантов не требуется). Расчет токов короткого замыкания на шинах 6-10 кВ подстанции (станции) завода, с шин которой получает питание проектируемый объект. Выбор кабеля ввода. Расчет токов короткого замыкания на стороне 6-10 кВ цехового РУ. Расчет токов короткого замыкания на шинах 0,4 кВ цеховой подстанции. Выбор защитной коммутационной аппаратуры и проводниковой продукции на 0,4 кВ;

Выбор и проверка высоковольтного оборудования. Выбор сборных шин 0,4кВи6-10кВ. 12. Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения 13.Расчет релейной защиты. Расчет заземляющего устройства и цеховой подстанции.

Результаты обучения	Критерии оценки
после успешного завершения модуля «Обслуживание электрооборудование и средства автоматизации» обучаемый:	
РО 2 Умеет обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство	**Должен:** 2.1 уметь организовать рабочее место и работать со справочной литературой и каталогами; 2.2 владеть профессиональной лексикой; 2.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 2.4 владеть информационными технологиями: компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 2.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 2.6 использовать информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности; 2.8 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 2.9 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 2.10 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 2.12 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 2.13 управлять работой электротехнического персонала и осуществлять контроль за качества работ; 2.15 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 2.16 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 2.17 управлять работой электротехнического персонала; 2.19 применять нормы испытания изоляции различных видов электрооборудования; 2.20 использовать источники питания и аппаратура для испытания изоляции; 2.21 читать схемы испытательных установок и проводить испытание проходной и опорной изоляции фарфорового изолятора; 2.23 различать внутренние и атмосферные перенапряжения и уметь определять шаговое напряжение; 3.24 применять защиту электрооборудования электрических сетей от перенапряжений;

	2.25 различать типы разрядников и место их установки на понизительных подстанциях, на главных распорядительных, комплектных трансформаторных подстанция и распределительных устройствах высокого напряжения; 2.27 применять стержневые молниезащиты подстанций, зданий и сооружений; 2.28 выполнять защиту воздушных линий тросами и построение зоны защиты объекта от внутренних и внешних перенапряжений; 2.30 исследовать рабочую характеристику вентильного разрядника и выполнить расчет зоны защиты стержневых молниеотводов; 2.30 читать схему генплана сельхозпредприятия с данными по цехам (П-количество приемников в цехе; Р мин * Р макс мощность наибольшего и наименьшего приемников в цехе; Руст - установленная мощность цеха средневзвешенный коэффициент мощности цеха; Ки - коэффициент использования цеха); 2.31 уметь пользоваться таблицей с паспортными данными, на приемники устанавливаемыми в цехе с указанием наименования и паспортных данных каждого приемника; 2.32 уметь пользоваться таблицей на приемники, устанавливаемые в цехе с указанием наименования и паспортных данных каждого приемника; 2.33 владеть информацией о электроснабжении гражданского здания и электрооборудования цеховой подстанции; 2.34 выполнять выбор и обоснование схемы электроснабжения и устанавливаемого электрооборудования для проектируемого объекта; 2.35 выполнять расчет электрических нагрузок на сторонах 0,4 и 6-10 кВ и осветительных нагрузок по удельной мощности; 2.37 определять компенсация реактивной мощности на сторонах 0,4 и 6-10 кВ; 2.38 выполнять выбор силовых трансформаторов и кабеля ввода; 2.39 выполнять расчет токов короткого замыкания на шинах 6-10 кВ подстанции (станции) завода, с шин которой получает питание проектируемый объект; 2.41 выполнять расчет токов короткого замыкания на стороне 6-10 кВ цехового РУ и на шинах 0,4 кВ цеховой подстанции; 2.43 выполнять выбор защитной коммутационной аппаратуры и проводниковой продукции на 0,4 кВ; 2.44 уметь обосновать значения коэффициентов: Кв; Клв; Кп; Кз (температурный, учитывающий режим работы приемника, число проводников и требует ли сеть защиты от перегрузки); 2.45 выполнить выбор автомата ввода и секционного автомата; 2.46 выполнить выбор защитной аппаратуры и проводниковой

	продукции к одному двигателю и к одному узлу; 2.47 составлять сводную таблицу на защитную коммутационную аппаратуру и проводниковую продукцию; 2.48 выполнять выбор и проверка высоковольтного оборудования, измерительных трансформаторов тока и напряжения; 2.50 выполнять расчеты релейной защиты и заземляющего устройства и цеховой подстанции; 2.52 выполнять выбор сборных шин 0,4кВи6-10Кв начертить однолинейную расчетную схему силовой сети гражданского здания; 2.56 указывать в генплан предприятия схъемы электроснабжение гражданского здания с картограммой нагрузки;

ПМ. 03 **Автоматизация и механизация производственных процессов**

Цель и задача: научить будущих техников- электриков правильно и рационально использовать вверенные им машины и оборудование, которые применяются в сельскохозяйственном производстве

Содержание модуля:

Электрооборудование тракторов и автомобилей. Электрооборудование тракторов и автомобилей. Источники тока. Батарейная система зажигания двигателя. Система электрического пуска двигателя. Стартеры, генераторы, назначение, устройство, работа.

Лабораторные работы№ 1. Определение неисправностей в системе зажигания двигателя. Обслуживание аккумуляторных батарей.

Изучение и определение неисправностей в работе генератора, реле-регулятора типа Р 362-Б, стартера.

Самостоятельные работы: Составление и описание схемы системы зажигания двигателя

Автоматизация и механизация производственных процессов в растениеводстве. Механизация технологических процессов обработки почвы. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий.

Практические занятия № 1. Изучение рабочих органов плугов, культиваторов и борон.

Самостоятельная работа Описание работы поворотных плугов для основной обработки почвы.

Механизация технологических процессов уборки зерновых и зернобобовых культур. Способы и технологические процессы уборки зерновых культур. Система машин. Основные регулировки, техническое обслуживание, контроль качества.

Самостоятельная работа. Составление схемы автоматического контроля импортных комбайнов.

Механизация технологических процессов послеуборочной обработки зерна. Классификация зерноочистительных машин. Устройство и рабочий процесс

зерноочистительных машин. Устройство и рабочий процесс зерносушилок. Сушка сельскохозяйственной продукции. Понятие о сушке, ее значение. Искусственная сушка. Механизм и кинематика процесса сушки. Классификация сушильных агрегатов.

Самостоятельная работа. Составление схемы искусственного вентилирования сена.

Механизация технологических процессов в животноводстве. Автоматизация и механизация создания и поддержание микроклимата в животноводческих помещениях. Общие сведения о животноводческих фермах и комплексах. Классификация и планировка ферм. Здания и сооружения. Понятие о микроклимате. Микроклимат в животноводческих помещениях. Создание требуемых параметров микроклимата. Технические средства для создания микроклимата.

Самостоятельная работа. Описание технологии обогрева поросят. Механизация водоснабжения животноводческих ферм и пастбищ. Потребность в воде и ее качество. Источники водоснабжения. Водоподъемные машины и установки. Водоснабжение пастбищ. Оборудование водозаборных сооружений. Типы насосов. Устройство и правила эксплуатации.

Практические занятия №2. Исследование башенных и безбашенных водоснабжающих установок.

Самостоятельная работа. Составление схемы водоснабжения и поения животных на ферме. Автоматизация и механизация приготовления, погрузки и раздачи кормов.

Оборудование для приготовления жидких кормов. Погрузчики кормов. Передвижные и стационарные раздатчики кормов. Классификация кормов. Машины для очистки, сортировки и мойки кормов. Машины для измельчения кормов их устройство, рабочий процесс и регулировка. Машины для тепловой обработки кормов, классификация, конструкция и принцип работы. Агрегаты для приготовления комбинированных кормов. Оборудование для приготовления жидких кормов. Погрузчики кормов. Передвижные и стационарные раздатчики кормов. Автоматизация и механизация доения коров и первичной обработки молока. Основы машинного доения. Доильные аппараты, принцип действия. Доильные установки, их классификация, технологический процесс, устройство и регулировка. Оборудование для первичной обработки молока. Охладители, сепараторы, пастеризаторы. Очиститель-охладитель молока.

Практические занятия №3. Изучение работы доильных аппаратов

Самостоятельная работа. Описание малогабаритного оборудования, используемого на малых животноводческих фермах.

Автоматизация и механизация уборки и обработки навоза. Технологические процессы уборки навоза и помета. Механические средства удаления навоза. Гидроудаление, утилизация и хранение навоза. Переработка навоза и помета. Современные методы утилизации и переработки навоза и помета. Биотехнологии в процессах переработки.

Практические занятия № 4. Выбор технологии уборки и утилизации навоза.

Результаты обучения	Критерии оценки
после успешного завершения модуля «Автоматизация и механизация производственные процессы» обучаемый:	
РО 03 **умеет обслуживать автоматизированные и механизированные процессы производства**	**Должен** 3.1. уметь организовать рабочее место; 3.2. владеть профессиональной лексикой и уметь работать со справочной литературой и каталогами; 3.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 3.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 3.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 3.6 использовать информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности; 3.8 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 3.9 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 3.10 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 3.12 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 3.13 управлять работой электротехнического персонала и осуществлять контроль за качествам работ; 3.15 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести ответственность; 3.16 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 3.19 знать классификацию двигателей по назначению, принципу работы, способу осуществления рабочего цикла, виду применяемого топлива, числу и расположению цилиндров, но типу охлаждения и способу воспламенения горючей смеси; 3.21 готовить аккумуляторные батареи к

	эксплуатации, проверять техническое состояние основных механизмов электрооборудования тракторов и автомобилей; 3.24 разбирать, собирать и регулировать механизм заднего моста трактора (автомобиля); 3.25 монтировать автомобильные колеса и натягивать гусеницы трактора; 3.26 проверять и регулировать рулевое управление; 3.27 определять и устранять неисправности гидравлической навесной системы трактора4 3.28 навешивать навесную рабочую машину на трактор; 3.29 регулировать механизм управления механизации технологических процессов обработки почвы; 3.30 применять способы и средства механизации технологических процессов посева и посадки сельскохозяйственных культур; 3.31 проводить разборку, сборку, регулировку и подготовку к работе насосов и автопоилок; 3.32 разбирать, собирать, регулировать и готовить к работе машины, оборудование и агрегаты для приготовления и раздачи кормов; 3.33 разбирать, собирать, регулировать и готовить к работе доильную установку; 3.34 выполнять расчет микроклимата животноводческих ферм; 3.36 выполнять ремонт машины для обработки раздачи кормов и доильных установок; 3.39 выполнять ремонт навозоуборочных транспортеров; 3.40 составлять схемы водоснабжения и поения животных на ферме; 3.42 владеть системой механизации и поддержание микроклимата в животноводческих помещениях; 3.43 применять методы расчёта надёжности систем автоматизации в с.х..; 3.44обслуживать систему автоматизация технологических процессов хранилищ сельскохозяйственной продукции; 3.45 обслуживать систему автоматизации технологических процессов в кормопроизводстве; 4.46 обслуживать систему автоматизация водоснабжения и орошения; 3.47обслуживать систему автоматизация

	технологических процессов в птицеводстве; 3.48 объяснить значимость технико-экономической эффективности автоматизации технологических процессов; 3.49 применять нормативные документы по автоматизации производственных процессов; 3.51 применять условно - графические обозначения элементов автоматики 3.53 исследовать устойчивость системы автоматики; 3.54 выполнить выбор регулятора и расчет настройки параметров регулятора; 3.56 определить эффективность автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве; 3.57 настроить датчики и регуляторы температуры и логические элементы автоматики; 3.58 настроить двухпозиционные и трёхпозиционные системы автоматического регулирования; 3.59 выполнять разработку функциональной схемы автоматической системы; 3.60 выполнять выбор элементов автоматической системы; 3.61 разрабатывать алгоритмические схемы; 3.62 определять устойчивость автоматической системы; 3.63 выполнять выбор корректирующего звена и расчёт параметров настройки регулятора; 3.64 выполнять построение графика переходного процесса и определение показателей качества; 3.65обосновать и выполнить выбор технических средств для автоматизации.

ПМ.04 **Монтаж, техобслуживание и ремонт электроустановок**

Цель и задача: приобретение обучающимися видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями необходимых навыков по монтажу и эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственного электрооборудования.

Содержание модуля:

Раздел 1. Основы монтажа.

Модуль1. Общие вопросы монтажа электрооборудования. Нормативные документы и ведомственные инструкции по монтажу

электрооборудования. Основные нормативные документы, техническая, монтажная, конструкционная документация.

Раздел 2. Монтаж электропроводок.

Модуль 2.1 Подготовка трасс электропроводок**.** Разметочные, пробивные, крепежные работы. Установочные провода, кабельные изделия, проводниковые материалы и изделия. Электромонтажные и установочные провода. *Лабораторная работа № 1*Соединение жил проводов и кабелей

Модуль 2.2 Монтаж электропроводок. Монтаж открытых проводок. Прокладка электропроводок на струнах, в лотках, в трубах. Монтаж скрытых проводок. Требования к скрытой проводке. Технологическая операция монтажа скрытой проводки. Монтаж наружных проводок. Монтаж проводок в коробах и в лотках. *Лабораторная работа№ 2* Монтаж проводок в производственных помещениях.

Практическое занятие № 1. Расчет осветительной сети по току, нагрузке и потерям напряжения

Раздел 3. Монтаж электродвигателей. Монтаж электродвигателей. Трехфазные асинхронные электродвигатели переменного тока. Конструкция, маркировка, типы. Обозначение выводов обмоток ЭМ, классификация ЭМ, основные типы АД. Хранение, погрузка, транспортировка АД. Выполнение опорных оснований. Опорные основания, их выполнение, проверка фундамента под монтаж. Выверка валов электродвигателей, укрепление фундаментных болтов.

Лабораторная работа № 2 Монтаж электродвигателей

Раздел 4. Монтаж аппаратуры управления и защитных средств автоматизации. Монтаж аппаратуры управления и защитных средств автоматизации. Неавтоматическая и автоматическая аппаратура управления. Рубильники, универсальные переключатели, реле, пускатели. Монтаж аппаратуры управления и защиты. Предохранители, тепловое реле, автоматические выключатели. Схемы включения. Станции управления.

Лабораторная работа № 3. Монтаж средств автоматизации

Практическое занятие№ 4. Расчет и выбор средств защиты и марок проводов

Раздел 5. Монтаж устройств заземления и зануления. Монтаж устройств заземления и зануления. Монтаж заземляющих, нулевых защитных проводников. Требования к монтажу, основные сведения. Требование ПУЭ к заземлению электроустановок. Материалы для заземления. Технология монтажа устройств заземления. *Практическое занятие №2.* Расчет заземляющего устройства производственного объекта

Раздел 6. Монтаж нагревательных установок. Монтаж нагревательных установок. Устройство и схемы включения электроустановок для нагрева воздуха, воды, пара. Электровентиляторные и электрокалориферные установки, установки для обогрева грунта.

Лабораторная работа № 5 Монтаж электронагревательных установок

Раздел 7. Монтаж осветительных и облучающих установок. Монтаж светильников. Монтаж пускорегулирующих аппаратов. Требования к ПРА,

классификация ПРА, неисправности. Особенности устройства и монтажа осветительных установок в бытовых и вспомогательных помещениях. Подготовительные работы, монтаж светильников. Зануление и заземление глухозаземленной и изолированной нейтралью.
Практическое занятие № 6. Расчет и выбор светильников.
Лабораторная работа № 7. Монтаж светильников.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения модуля «Монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем» обучаемый:	
РО. 04 Умеет выполнять монтаж, техобслуживание и ремонт электроустановок	**Должен:** 4.1. уметь организовать рабочее место; 4.2.владеть профессиональной лексикой и уметь работать со справочной литературой и каталогами; 4.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 4.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 4.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 4.6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 4.8 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 4.9 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 4.10 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 4.11 владеть современными информационными технологиями; 4.12 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 4.13 управлять работой электротехнического персонала и осуществлять контроль за качества выполненных работ; 4.15 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести ответственность; 4.16 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 4.18 пользоваться индивидуальными и коллективными

	средствами защиты от поражения электрическим током; 4.19 использовать на практике правовую и нормативную базу: правила пожарной безопасности, охраны труда; технику безопасности: виды, средства, меры предупреждения; 4.20 применять слесарные и монтажные инструменты по назначению, принципу действия, особенности устройств, критериям выбора, правилам безопасной эксплуатации; 4.21 определять виды производственного травматизма и заболеваемости; 4.22 выполнять мероприятия по охране труда и определять факторы, влияющие на условия труда; 4.24 владеть общими вопросами монтажа электрооборудования; 4.25 применять нормативные документы и ведомственные инструкции по монтажу электрооборудования; 4.26 применять основные нормативные документы, технические, монтажные, конструкционные документации; 4.27 выполнять подготовку: трасс электропроводок, разметочные, пробивные, крепежные работы, установочных проводов, кабельного изделия, проводниковых материалов и изделий, электромонтажные и установочные провода; 4.28 выполнять соединение жил проводов и кабелей и прокладку электропроводок на струнах, в лотках, в трубах; 4.29 выполнять монтаж открытых и скрытых проводок, монтаж наружных проводок и проводок в коробах и в лотках; 4.31 выполнять требования к скрытой проводке и монтажа скрытой проводки; 4.33 выполнять расчет осветительной сети по току, нагрузке и потерям напряжения; 4.34 выполнять монтаж электродвигателей; 4.35 применять обозначения выводов обмоток ЭМ, классификацию ЭМ, основные типы АД; 4.37 выполнять проверку фундамента под монтаж, выверку валов электродвигателей, укрепление фундаментных болтов; 4.38 применять соответствующий инструмент для выверки; 4.39 выполнять монтаж аппаратуры управления и

	защитных средств автоматизации, аппаратуры управления и защитных средств автоматизации, неавтоматической и автоматической аппаратура управления, рубильника, универсального переключателя, реле, пускателей, предохранителей, автоматического выключателя; 4.40 читать схемы включения; 4.41 выполнять монтаж средств автоматизации; 442 выполнять расчет и выбор средств защиты и марок проводов; 4.43 выполнять монтаж устройств заземления и зануления, заземляющих, нулевых защитных проводников; 4.44 выполнять требования к монтажу, требования ПУЭ к заземлению электроустановок; 4.46 выполнять расчет заземляющего устройства производственного объекта; 4.47 выполнять монтаж нагревательных установок ,устройств включения электроустановок для нагрева воздуха, воды, пара, электровентиляторные и электрокалориферные установки, установки для обогрева грунта; 4.48 выполнять монтаж осветительных и облучающих установок, светильников, пускорегулирующих аппаратов; 4.49 выполнять требования к ПРА, классификация ПРА, неисправности; 4.50 объяснить особенности устройства и монтажа осветительных установок в бытовых и вспомогательных помещениях; 4.53 выполнять расчет и выбор монтаж светильников; 4.54 выполнять монтаж зануления и заземления глухозаземленной и изолированной нейтралью;

Прикладной бакалавр

Квалификация «Младший инженер-электрик»

ОПМ.00 **Общепрофессиональные модули**

БОМ.01. **Нетрадиционные источники электроэнергии**

Цель: усвоение знаний о видах ресурсов нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), приобретение умений и навыков по определению потенциала основных видов НВИЭ.

Задачи: знание основных видов НВИЭ источников их энергопотенциала, основных типов энергоустановок на базе НВИЭ, их основных энергетических, экономических и экологических характеристик;

Содержание модуля:

Состояние и перспективы развития альтернативных источников энергии. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика РК в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики РК.

Преобразование солнечной энергии в электрическую. Интенсивность солнечного излучения. Фотоэлектрические свойства p-n перехода. Вольтамперная характеристика солнечного элемента. Конструкции и материалы солнечных элементов. Системы солнечного теплоснабжения. Классификация и основные элементы гелиосистем. Концентрирующие гелиоприемники. Плоские солнечные коллекторы. Тепловое аккумулирование энергии. Энергетический баланс теплового аккумулятора. Классификация аккумуляторов тепла. Системы аккумулирования. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.

Энергия ветра и возможности ее использования. Происхождение ветра, ветровые зоны РК. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. Теория идеального ветряка. Понятие идеального ветряка. Классическая теория идеального ветряка. Теория реального ветряка. Работа элементарных лопастей ветроколеса. Первое уравнение связи. Второе уравнение связи. Момент и мощность всего ветряка. Потери ветряных двигателей.

Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Тепловой режим земной коры. Подземные термальные воды (гидротермы). Запасы и распространение термальных вод. Состояние геотермальной энергетики в РК. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий. Теплоснабжение высокотемпературной сильно минерализованной термальной водой. Теплоснабжение низкотемпературной маломинерализованной термальной водой. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн: отслеживающие профиль волны, использующие энергию колеблющегося водяного столба, подводные устройства. Использование энергии приливов и морских течений. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Общая характеристика технических решений.

Понятие и классификация биотоплива. Биотопливо. Классификация биотоплива. Состав и свойства экскрементов животных и птиц. Выход биогаза из сельскохозяйственных отходов. Сырьевая база для производства биогаза.
Использование биотоплива для энергетических целей. Производство биомассы для энергетических целей. Пиролиз (сухая перегонка). Термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение).
Биоэнергетические установки. Биореактор. Подготовка и подача сырья в биореактор. Поддержание постоянной температуры в биореакторе. Система перемешивания сырья в биореакторе. Система хранения и использования биогаза.

Экологические проблемы использования альтернативных источников энергии. Проблема взаимодействия энергетики и экологии. Экологические последствия развития солнечной энергетики. Влияние ветроэнергетики на природную среду. Возможные экологические проявления геотермальной энергетики. Экологические последствия использования энергии океана. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

Темы практических занятий: Расчет систем солнечного теплоснабжения. Расчет ветроэнергетических установок. Расчет систем геотермального теплоснабжения. Расчет параметров ОТЭС. Расчет биоэнергетических установок.

Темы лабораторных работ: Исследование характеристик батареи солнечных фотоэлементов. Гидравлические испытания плоского солнечного коллектора. Исследование работы ветроэнергетической установки. Исследование работы теплообменного аппарата.

Самостоятельная работа: Подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям. Расчетные работы.
Самостоятельное изучение тем: Охлаждение воздуха и опреснение воды при помощи солнечной энергии. Солнечные пруды. Биологическое, химическое и механическое аккумулирование энергии. Производство механической работы с помощью энергии ветра. Ветропарки в составе энергоситем. Двухконтурные геотермальные электростанции. Ледниковые электростанции. Усиление приливов. Гидроаккумулирующие станции. Фотосинтез.

Темы расчетных работ: Расчет долгосрочных характеристик систем солнечного теплоснабжения. Расчет характеристик ветроэнергетических установок. Расчет параметров океанской теплоэлектростанции.

Результаты обучения	**Критерии оценки** **Обучаемый** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
после успешного завершения модуля «Нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве» обучаемый:	
РО 01	**Должен:**

Умеет применять нетрадиционные источники в сельском хозяйстве	1.1. уметь организовать рабочее место; 1.2. владеть профессиональной лексикой и уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 1.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 1.6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несет ответственность; 1.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 1.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 1.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 1.12 владеть современными информационными технологиями; 1.13 осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 1.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 1.14 владеть достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; 1.26 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 1.27 проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; 1.28 уметь планировать работу персонала; 1.29 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 1.30 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; 1.31 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 1.32 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 1.33уметь генерировать пути улучшения технических показателей качества управления электроэнергетическими установками; 1.34 . оценивать качество обслуживания энергоустановок и автоматического управления; 1.35 владеть навыками построения электрических схем, используя

	компьютерные программы; 1.35 различать традиционные и нетрадиционные источники энергии; 1.36 определять динамику потребления энергоресурсов Казахстана в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; 1.37владеть информацией о основных объектах нетрадиционной энергетики Казахстана; 1.38 объяснять понятие интенсивность солнечного излучения; 1.39 применять явление фотоэлектрического свойства p-n перехода; 1.40 применять методы преобразования солнечной энергии в электрическую; 1.41 уметь строить вольт-амперную характеристику солнечного элемента; 1.42 объяснить конструкции и материалы солнечных элементов; 1.43 применять классификацию и основные элементы гелиосистем; 1.44 объяснять назначение концентрирующих гелиоприемников, плоских солнечных коллекторов; 1.45 объяснить сущность теплового аккумулирования для солнечного обогрева и охлаждения помещений; 1.46 искать возможности использования энергии ветра; 1.46 владеть теорией классического и реального ветряка; 1.47 владеть информацией о тепловом режиме земной коры, о геотермальных электростанциях с бинарным циклом, о энергетических ресурсах океана; 1.48 объяснить понятие и классификацию биотоплива; 1.49 уметь применять сырьевую база для производства биогаза; 1.50 объяснить назначение биоэнергетических установок, биореактора; 1.51 представлять систему перемешивания сырья в биореакторе, систему хранения и использования биогаза; 1.52 владеть информацией о экологических проблемах использования альтернативных источников энергии; 1.53 выполнять расчет систем солнечного теплоснабжения; 1.54 выполнять расчет ветроэнергетических установок; 1.55 выполнять расчет систем геотермального теплоснабжения; 1.56 выполнять расчет параметров ОТЭС; 1.57 выполнять расчет биоэнергетических установок; 1.58 исследовать характеристики батареи солнечных фотоэлементов; 1.59 проводить гидравлические испытания плоского солнечного коллектора;

	1.60 проводить исследование работы ветроэнергетической установки; 1.60 проводить исследование работы теплообменного аппарата; 1.61 выполнять расчет долгосрочных характеристик систем солнечного теплоснабжения; 1.62 выполнять расчет характеристик ветроэнергетических установок; 1.63 выполнять расчет параметров океанской теплоэлектростанции.

БОМ.02 П**рограммное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике**

Цель: связать математику как общетеоретический курс с се практическими применениями в работе специалиста в области электроэнергетики и дать конкретный математический аппарат для прикладных исследований.

Задачи модуля: заблаговременная подготовка студентов к восприятию математических вопросов в специальных курсах и сознательному применению математики при решении различных электроэнергетических задач, изучение методов и приемов их решения, с помощью которых получают достоверные результаты и которые наиболее быстро ведут к цели.

Содержание модуля: математические задачи в электроэнергетике**.** Задачи, возникающие при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем. Аналитическое представление конфигурации электрических сетей и их решение с применением законов Ома и Кирхгофа в матричной форме. Математические основы оптимизации параметров и режимов электроэнергетических систем. Характерные оптимизационные задачи: управление нормальными установившимися режимами энергосистем, планирование и развитие электроэнергетических систем на разную временную перспективу и т.п.

Применение методов математического программирования в электроэнергетике. Линейное программирование применительно к практическим задачам электроэнергетики. Формулировка задачи линейного программирования. Понятие точных и приближенных методов решения линейных алгебраических уравнений. Составление экономико-математических моделей задач линейного программирования. Симплексный метод решения. Графический способ решения задач линейного программирования. Представление обратных матриц в виде произведения двойных сомножителей. Теория двойственности в линейном программировании. Теория направленных и ненаправленных графов.

Области применения и основные приемы решения. Постановка транспортной задачи в области электроэнергетики. Составление математической модели транспортной задачи. Методы нахождения исходных

опорных планов. Проверка решения транспортной задачи методом потенциалов. Решение открытых транспортных задач и транспортных задач с промежуточными перевозками. Транспортные задачи в сетевой постановке с использованием метода границ и ветвей.

Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования в области электроэнергетики. Применение метода неопределенных множителей Лагранжа в электроэнергетических задачах. Теорема Куна-Таккера. Градиентные методы оптимизации.

Динамическое программирование. Понятие динамического программирования и примеры постановок задач динамического программирования в области электроэнергетики. Геометрическая интерпретация типичных задач динамического программирования в электроэнергетике. Принцип поэтапного построения оптимального управления. Метод функциональных уравнений.

Критериальное программирование. Исследование технико-экономических моделей объектов электроэнергетики (ЛЭП, трансформаторных подстанций и т.п.). Определение критериев подобия. Исследование соразмерности. Определение значений параметров и затрат в точке минимума целевой функции. Исследование технико-экономической устойчивости. Понятия об устойчивости в «малом» и «большом». Понятия статической и динамической устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Повторная оптимизация чувствительности параметров и затрат в точке минимума к изменению данных. Метод последовательных интервалов. Применение метода Ляпунова при решении электроэнергетических задач.

Применение теории вероятностей и математической статистики в электроэнергетических задачах. Случайные явления и события. Случайные величины. Математические модели отказов и восстановлений. Сбор статистических данных по отказам и восстановлениям. Определение законов распределения случайных величин и их числовые характеристики. Критерии согласия. Определение показателей надежности различных схем электроэнергетических систем, времени их восстановления или не восстановления и вероятности их отказа. Теория случайных функций. Метод Монте-Карло.

Примерный перечень практических занятий:

Составление математических моделей с помощью систем линейных уравнений. Обращение матриц и составление модифицированных Жордановых таблиц. Составление математических моделей уравнений установившихся режимов с использованием матричных методов. Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем с помощью Программы RASTR и ее приложений.

Составление математической модели транспортной задачи и ее решение в матричной форме с применением персонального компьютера Составление

математической модели и решение транспортной задачи с промежуточными перевозками.

Динамическое программирование. Принцип оптимальности Баллмана. Составление математической модели на основе метода неопределенных множителей Лагранжа. Определение экономически и технически целесообразного уровня загрузки трансформаторных подстанций, питающих одно промышленное предприятие.

Математическое моделирование в задачах электроснабжения. Составление математических моделей трансформатора и электрического двигателя. Математическое моделирование процессов, протекающих в трансформаторах при различных режимах их работы.

Математическое моделирование в задачах электроснабжения. Составление математических моделей трансформатора и электрического двигателя. Математическое моделирование процессов, протекающих в трансформаторах при различных режимах их работы.

Математическое моделирование электрического двигателя. Синтез систем авторегулиропочнмх электропроводов. Модель замкнутой САУ.

Примерный перечень тем заданий самостоятельной работы:

Решение задач с использованием матричных методов. Определение токов в ветвях и напряжений в узлах проектируемой электроэнергетической системы. Проверка полученных решений с помощью персонального компьютера.

Решение задач линейного программирования графическим методом с применением персонального компьютера.

Решение задач на динамическое программирование. Алгоритм нахождения кратчайшего пути. Проверка полученных решений с помощью персонального компьютера.

Математическое моделирование в задачах нелинейного программирования. Применение метода неопределенных множителей

Лагранжа для определения оптимальной реактивной мощности синхронных двигателей при решении вопроса компенсации реактивной мощности. Применение теории вероятностей в электроэнергетических задачах. Определение показателей надежности электроэнергетических систем. Расчет внешних и пространственных гармоник электрических машин.

Расчет электромеханических переходных процессов в электроприводах.

Результаты обучения	**Критерии оценки**
После успешного завершения этого модуля обучаемый:	
РО 02 **Применять**	**Должен:** 2. 1. уметь организовать рабочее место; 2.2. владеть профессиональной лексикой;

программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике умеет решать математические задачи в электроэнергетике применяя программное моделирование	2.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 2. 4владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 4. 5уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 2. 6использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 2. 7уметь работать со справочной литературой и каталогами; 2.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 2.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 2.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 2.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 2.12 владеть современными информационными технологиями; 2.13 осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 2.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 2.155 владеть достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; 2.16 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 2.17 проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; 2.18 уметь планировать работу персонала; 2.19 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 2.20 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; 2.21 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 2.22 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 2.23 уметь аналитически представить конфигурации электрических сетей и их решение с применением законов Ома и Кирхгофа в матричной форме. 2.24 применять математические основы оптимизации параметров и режимов электроэнергетических систем; 2.25 решать характерные оптимизационные задачи: управление нормальными установившимися режимами энергосистем,

	планирование и развитие электроэнергетических систем на разную временную перспективу и т.п.; 2.26 применять методы математического программирования в электроэнергетике; 2.27 применить к практическим задачам электроэнергетики линейное программирование; 2.28 составлять экономико-математические модели задач линейного программирования; 2.39 2.39применять симплексный метод решения задач; 2.29 применять графический способ решения задач линейного программирования; 2.30 представлять обратные матрицы в виде произведения двойных сомножителей; 2.31 применять теорию двойственности в линейном программировании; 2.32 применять теорию направленных и ненаправленных графов; 2.33составлять математические модели транспортной задачи; 2.34 владеть методами нахождения исходных опорных планов и проверки решения транспортной задачи методом потенциалов; 2.35 решать открытые транспортные задачи и транспортные задачи с промежуточными перевозками, транспортные задачи в сетевой постановке с использованием метода границ и ветвей; 2.36 применять нелинейное программирование; 2.37 выполнять постановку задач нелинейного программирования в области электроэнергетики; 2.38 применять метод неопределенных множителей Лагранжа в электроэнергетических задачах, теорему Куна-Таккера, градиентный метод оптимизации; 2.39 применять геометрическую интерпретацию типичных задач динамического программирования в электроэнергетике; 2.40 владеть принципами поэтапного построения оптимального управления и методом функциональных уравнений; 2.41исследовать технико-экономические модели объектов электроэнергетики (ЛЭП, трансформаторных подстанций и т.п.); 2.42определять критерии подобия; 2.43 исследовать соразмерности; 2.44 определять значения параметров и затрат в точке минимума целевой функции; 2.45 исследовать технико-экономическую устойчивость; 2.46 применять метод последовательных интервалов, Ляпунова при решении электроэнергетических задач; 2.47 применять теории вероятностей и математической статистики в электроэнергетических задачах; 2.48определять законы распределения случайных величин и их

	числовые характеристики; 2.49 определять показатели надежности различных схем электроэнергетических систем, времени их восстановления или не восстановления и вероятности их отказа, теории случайных функций, метода Монте-Карло; 2.50 выполнять расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем с помощью помощью программы RASTR и ее приложений; 2.51 составить математическую модель транспортной задачи и решить ее в матричной форме с применением персонального компьютера; 2.52 составить математическую модель и решить транспортную задачу с промежуточными перевозками; 2.53составить математическую модель на основе метода неопределенных множителей Лагранжа; 2.54определить экономически и технически целесообразные уровни загрузки трансформаторных подстанций, питающих одно промышленное предприятие; 2.55составить математические модели трансформатора и электрического двигателя; 2.56 выполнить математическое моделирование процессов, протекающих в трансформаторах при различных режимах их работы; 2.57 решать задачи с использованием матричных методов; 2.58 определить токи в ветвях и напряжений в узлах проектируемой электроэнергетической системы; 2.59 решать задачи линейного программирования графическим методом с применением персонального компьютера; 2.60 решать задачи на динамическое программирование, алгоритм нахождения кратчайшего пути; 2.61выполнять расчет внешних и пространственных гармоник электрических машин; 2.62 выполнять расчет электромеханических переходных процессов в электроприводах.

БОМ.03 **Нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства**

Цель: ознакомить с основными теоретическими положениями аграрного права Республики Казахстан; изучить регулирование сельскохозяйственной деятельности, правовое регулирование отдельных направлений

сельскохозяйственой деятелности, государственно-правовой механизм регулирования аграрных правоотношений в РК.

Задачи модуля: ознакомить студентов с теоретическими положениями земельного права; дать подробную характеристику земельного законодательства Республики Казахстан, историю его развития; раскрыть отличительные особенности современного земельного законодательства Казахстана; показать роль земельного права в построении общества с рыночной экономикой; научить правильному применению правовых норм земельного законодательства; осветить взаимосвязь земельного права с правовым режимом иных природных ресурсов; сориентировать в особенностях правового режима отдельных видов земель, в специфике применения функций управления в регулировании земельных правоотношений; охарактеризовать отличительные черты государственно-правового механизма применения ответственности за нарушения земельного законодательства.

Содержание модуля:

Модуль 1. Понятие, предмет, методы, принципы аграрного права. Аграрные правонарушения.

Практическое занятие № 1. Понятие, принципы аграрного права, правонарушения. Источники аграрного права.

Практическое занятие № 2. Источники аграрного права.

Модуль 2. Государственно-правовой механизм регулирования аграрных правонарушений.

Практическое занятие № 3. Государственно-правовой механизм регулирования аграрных правонарушений.

Государственно-правовое управление сельского хозяйства в период рыночных отношений.

Практическое занятие №4. Государственно-правовое управление сельского хозяйства в период рыночных отношений.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Меры государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Оргнизационно-правовые формы сельскохозяйственных организаций и их правовой статус.

Практическое занятие № 5. Оргнизационно-правовые формы сельскохозяйственных организаций и их правовой статус.

Правовое регулирование сельскохозяйственного частного предпринимательства и личного подсобного хозяйства граждан в РК.

Практическое занятие № 6. Правовое регулирование сельскохозяйственного частного предпринимательства и личного подсобного хозяйства граждан в РК.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основная характеристика Закона РК государственном регулировании развития агропромышленного комплекса и сельских территорий» от 08.07.2005

Правовое регулирование пользования земли и других природных ресурсов в сельскохозяйственном производстве.
Практическое занятие № 7. Правовое регулирование пользования земли и других природных ресурсов в сельскохозяйственном производстве.
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Проблемы регулирования хлопковой деятельности в РК.
Правовое регулирование охраны окружающей среды в сельском хозяйстве.
Практическое занятие № 8. Правовое регулирование охраны окружающей среды в сельском хозяйстве.
Правовое обеспечение продовольственной безопасности.
Практическое занятие № 9. Правовое обеспечение продовольственной безопасности.
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Государственное управление и регулирование рынка зерна.
Правовое обеспечение экономического механизма регулирования аграрных отношений.
Практическое занятие № 10. Правовое обеспечение экономического механизма регулирования аграрных отношений.
Правовое регулирование отдельных видов сельскохозяйственной деятельности.
Практическое занятие № 11. Правовое регулирование отдельных видов сельскохозяйственной деятельности.
Правовое регулирование договорных отношений в сельском хозяйстве.
Практическое занятие № 12. Правовое регулирование договорных отношений в сельском хозяйстве.
Международно – правовое сотрудничество в области аграрных отношений. Пути совершенствования и перспективы развития аграрного права РК.
Практическое занятие № 13. Международно – правовое сотрудничество в области аграрных отношений. Пути совершенствования и перспективы развития аграрного права РК.

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый:	**Критерии оценки** **Обучаемый должен** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
РО 3 **Внедрить нормы аграрного права в**	3. 1. уметь организовать рабочее место; 3.2. владеть профессиональной лексикой; 3.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 3. 4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и

процессы сельскохозяйственного производства умеет внедрять нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства	обработки информации; 3. 5уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 3. 6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 3. 7 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 3.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 3.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 3.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 3.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 3.12 владеть современными информационными технологиями; 3.13 осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 3.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 3.15 владеть достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; 3.16 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 3.17 проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; 3.18 уметь планировать работу персонала; 3.19 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 3.20 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; 3.21 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 3.22 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 3.23 объяснить сущность и функции аграрного права; 3.24 применять в профессиональной деятельности законы «Право собственности»; 3.25 уметь пользоваться законами «Правовое положение сельскохозяйственных хозяйствубщих субьектов» и « Правовое основы предпринимательства» «Земельное право», «Основы экологического правоа», «Правовое регулирование труда в

	сельскохозяйственных предприятиях и организация», «Дисциплинарная и материальная ответственность», «Трудовые споры и порядок их рассмотрения»; 3.26 объяснить назначение хозяйственного договора и его роль в дятельности сельскохозяйственных предприятий и организации; 3.27 владеть навыками составления разновидностей хозяйственного договора; 3.28 применять достижения науки в области правоведения и основных направлений развития аграрного права; 3.29 уметь пользоваться нормативными правовыми актами, регулирующие отношения по поводу владения, пользования и распоряжения имущества; 3.30 анализировать нормативные акты; 3.31 ориентироваться в статьях гражданского и уголовного кодексов, в законодательстве об административно – правовой ответственности за правовые нарушение

БОМ.04 **Модуль: Система учета электроэнергии на основе экономического менеджмента**

Цель: формирование у студентов знаний и умений в области теории и практики функциони- рования энергетических предприятий в рыночных условиях с учетом их технологических особенностей.

Задачи модуля: приобретение теоретических знаний об экономике; получение представления о роли электроэнергетики в развитии экономики РК и о проблемах, связанных с интеграцией электроэнергетики в рыночную экономику; приобретение знаний о методах регулирования нагрузки потребителей, формирования затрат на энергию, построения тарифов на энергию и топливо, расчета показателей деятельности предприятия; овладение методологией технико-экономического обоснования принимаемых решений.

Введение в модуль: Данная дисциплина изучает возможности совершенствования хозяйственного управления в электроэнергетической отрасли, способы повышения надежности и качества энергии, производительности труда, повышения эффективности использования ресурсов, а также методы технико-экономического обоснования путей стратегического развития энергетики.

Содержание модуля:

1. **ТЭК, капиталовложения в энергетику и основные средства энергопредприятий**

1.1. Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, экономика их использования. ТЭК в составе национальной экономики.

Понятие экономики и организации производства в масштабах предприятия (энергокомпании). Объект изучения курса. Предмет и метод курса, его структура, задачи, взаимосвязи с другими дисциплинами учебного плана, роль в подготовке инженеров энергетических специальностей. Энергетическое хозяйство страны. Энергопроизводящие и энергопотребляющие фикация экономики. Энергетическое хозяйство промышленности и топливноэнергетический комплекс (ТЭК). Энергетические ресурсы. Основные термины и определения: энергия; возобновляемые и невозобновляемые источники энергии; энергосбережение; энергетический ресурс (первичный и вторичный - ВЭР); эффективность использования энергетических ресурсов (энергоэффективность); показатель энергоэффективности; энергетический объект; энергопотребление. Основные положения энергетической стратегии РК.

1.2. Баланс энергии и мощности энергосистемы.
Баланс электроэнергии. Приходная и расходная части баланса. Потребители электроэнергии. Потребность в электроэнергии. Расход электроэнергии на собственные нужды. Технологический расход электроэнергии. Баланс мощности энергосистемы. Резерв мощности в энергосистеме: нагрузочный, аварийный, ремонтный, народнохозяйственный. Установленная и располагаемая мощности. Разрывы мощности. Графики электрических нагрузок (ГЭН): суточные, недельные, месячные, годовые, зимние, весенние, летние, осенние. Показатели ГЭН: максимальная, средняя, минимальная нагрузки; базисная, пиковая и полупиковая нагрузки; коэффициент заполнения, коэффициент минимальной нагрузки, коэффициент роста, годовое число часов использования нагрузки. Баланс тепла. Баланс топлива.

1.3. Капитальные вложения в энергетику. Классификация и средства финансирования капиталовложений. Определение экономической эффективности капитальных вложений в объект. Финансирование строительства новых энергообъектов. Кредитование строительства. Реконструкция. Техническое перевооружение. Структура капитальных вложений в энергетике. Смета, или сметнофинансовый расчет: объектные и сводные. Структура сметы укрупненные показатели стоимости (УПС). Сметная стоимость оборудования. Составление сметно-финансового расчета. Стоимость строительно-монтажных работ. Амортизируемая стоимость. Износ основных средств. Физический износ Моральный износ. Социальный износ. Экологический износ. Амортизационные отчисления. Амортизация основных фондов и их воспроизводство. Срок полезного использования основных средств. Классификация методов начисления амортизации: линейный; метод уменьшаемого остатка; метод списание стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования (кумулятивный метод); метод списания стоимости пропорционально производству продукции (работ); комбинированный метод. Влияние амортизационной политики на экономические результаты работы

компании. Объекты основных средств, по которым амортизация не начисляется. Восстановление, аренда и выбытие основных средств. Показатели наличия, движения и эффективности использования основных средств. Коэффициент поступления (ввода) основных средств. Коэффициент выбытия основных средств. Коэффициент обновления основных средств. Коэффициент ликвидации основных средств. Коэффициент прироста основных средств. Коэффициент износа основных средств. Коэффициент годности основных средств.

1.4. Особенности структуры основных средств в энергетике. Понятие, состав и структура основных средств. Классификация основных средств. Классификатор основных фондов. Активная и пассивная часть основных средств. Методы оценки основных средств. Первоначальная стоимость. Восстановительная стоимость. Остаточная стоимость. Ликвидационная стоимость. Переоценка основных средств, методы переоценки. Амортизируемая стоимость. Износ основных средств. Физический износ Моральный износ. Социальный износ. Экологический износ. Амортизационные отчисления. Амортизация основных фондов и их воспроизводство. Срок полезного использования основных средств. Классификация методов начисления амортизации: линейный; метод уменьшаемого остатка; метод списание стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования (кумулятивный метод); метод списания стоимости пропорционально производству продукции (работ); комбинированный метод. Влияние амортизационной политики на экономические результаты работы компании. Объекты основных средств, по которым амортизация не начисляется. Восстановление, аренда и выбытие основных средств.

1.5. Особенности структуры оборотных средств в энергетике. Экономическое содержание, состав и особенности оборотного капитала энергетических компаний. Оборотный капитал в сфере производства. Понятие оборотных фондов, их состав и структура. Оценка материально-производственных запасов (МПЗ) по фактической себестоимости: - приобретенных за плату; - при их изготовлении силами организации; - внесенных в счет вклада в уставный капитал; - полученных безвозмездно; - приобретенных в обмен на другое имущество, отличное от денежных средств.

Себестоимость продукции. Издержки производства. Средства труда, предметы труда, труд. Нормативы отчислений на эксплуатацию. Классификация затрат на производство продукции по экономическим элементам и статьям калькуляции. Смета затрат на производство и реализацию продукции энергетических компаний. Материальные затраты: затраты на сырье и основные материалы, затраты на вспомогательные материалы, услуги производственного характера, затраты на топливо, затраты на покупную энергию. Структура материальных затрат. Затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды (Единый социальный налог).

Прочие затраты: налоги (водный, земельный, транспортный, на воспроизводство минерально-сырьевой базы); расходы и затраты: на ремонтное обслуживание, на рекламу, на подготовку и переподготовку кадров, на охрану труда, на оплату процентов по полученным кредитам, экологические платежи, представительские расходы, расходы на НИОКР и другие отчисления в целевые фонды. Классификация затрат на производство продукции по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости электроэнергии и тепла. Объекты калькуляции для электростанций, для электрических и тепловых сетей, для энергосистемы, для энергохозяйства промышленного предприятия. Группировка затрат по статьям калькуляции в энергетике. Содержание статей калькуляции себестоимости энергии: топливо на технологические цели, вода на технологические цели; основная оплата труда производственных рабочих, дополнительная оплата труда производственных рабочих, отчисления на социальные нужды с заработной платы производственных рабочих, амортизация производственного оборудования, расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, расходы по подготовке и освоению производства, цеховые расходы, общехозяйственные расходы. Итоговые показатели производственно-хозяйсственной деятельности энергообъединения: производственные (ППДХ): расхода материалов, экономические, экологические, оценочные. Анализ показателей.

2. Оплата труда, финансовое хозяйство и отчетность на энергопредприятиях

2.1. Труд, кадры и оплата труда в энергетике Классификация персонала: рабочие производственные, непроизводственные и служащие (служащие, ИТР, менеджеры, административно-управленческий персонал). Виды оплаты труда: прямая сдельная, сдельно-премиальная, повременная, повременнопремиальная, аккордная и т.д. Тарифно-квалификационный справочник. Минимальная оплата труда. Тарифные разряды. Показатели премирования рабочих и ИТР. Тарифная и безтарифная, «плавающих окладов», «на комиссионной основе» системы оплаты труда. Понятие производительности труда и показатели ее измерения. Недостатки стоимостных показателей измерения производительности труда. Показатели эффективности использования трудовых ресурсов в энергетике. Штатный коэффициент. Содержание тарифной системы: понятие тарифной ставки, тарифной сетки, тарифного коэффициента, тарифно-квалификационного справочника (ТКС). Дифференциация тарифных ставок в зависимости от условий труда: нормальные, тяжелые и вредные, а также по регионам.

2.2. Экономические показатели деятельности энергопредприятий. финансовое хозяйство энергопредприятий Источники финансовых средств энергопредприятий. Собственные источники. Заемные источники. Привлеченные средства. Базовые формы финансовой оценки. План по прибыли. План движения денежных средств. Плановый баланс.

Взаиморасчеты и кредиты. Прибыль и рентабельность в энергетике. Прибыль от реализации продукции. Выручка от реализации продукции. Чистая прибыль. Уровень чистой прибыли. Объем реализованной продукции. Рабочая мощность электростанции. Точка безубыточности энергокомпании. Основы финансового анализа в энергетике. Аналитические коэффициенты.

2.3. Себестоимость в энергетике Себестоимость продукции. Издержки производства. Средства труда, предметы труда, труд. Нормативы отчислений на эксплуатацию. Классификация затрат на производство продукции по экономическим элементам и статьям калькуляции. Смета затрат на производство и реализацию продукции энергетических компаний. Материальные затраты: затраты на сырье и основные материалы, затраты на вспомогательные материалы, услуги производственного характера, затраты на топливо, затраты на покупную энергию. Структура материальных затрат. Затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды (Единый социальный налог). Прочие затраты: налоги (водный, земельный, транспортный, на воспроизводство минерально-сырьевой базы); расходы и затраты: на ремонтное обслуживание, на рекламу, на подготовку и переподготовку кадров, на охрану труда, на оплату процентов по полученным кредитам, экологические платежи, представительские расходы, расходы на НИОКР и другие отчисления в целевые фонды. Классификация затрат на производство продукции по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости электроэнергии и тепла. Объекты калькуляции для электростанций, для электрических и тепловых сетей, для энергосистемы, для энергохозяйства промышленного предприятия. Группировка затрат по статьям калькуляции в энергетике. Содержание статей калькуляции себестоимости энергии: топливо на технологические цели, вода на технологические цели; основная оплата труда производственных рабочих, дополнительная оплата труда производственных рабочих, отчисления на социальные нужды с заработной платы производственных рабочих, амортизация производственного оборудования, расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, расходы по подготовке и освоению производства, цеховые расходы, общехозяйственные расходы.

2.4. Учет и отчетность на энергопредприятиях Место учета в системе управления. Косплекс задач управления производственнохозяйственной деятельностью энергетического предприятия. Виды учета: опреативнотехнический, статистический, бухгалтерский. Задачи бухгатерского учета. Итоговые показатели производственно-хозяйсственной деятельности энергообъединения: производственные (ППДХ): расхода материалов, экономические, экологические, оценочные. Анализ показателей.

2.5. Особенности ценообразования в энергетике. товар «электрическая энергия» и его основные характеристики. поведение потребителя и спрос на товар электрическая энергия

Общие сведения о товаре «электрическая энергия». Потребительские товары. Товары производственно-технического назначения. Потребность в

товаре «электрическая энергия». Жизненный цикл товара. Спрос, предложение и цена товара. Требования потребителей к качеству электроснабжения. Продукт и его окружение. Конкурентоспособность электрической энергии на рынке. Экономические параметры конкурентоспособности. Потребительские параметры конкурентоспособности. Качество товара. Поведение потребителя на рынке и спрос на товар «электрическая энергия». Количественный подход к анализу полезности. Предельная полезность. Порядковый подход к анализу полезности. Кривая безразличия. Точка равновесия. Спрос, предложение и цена товара. Эластичность спроса по цене. Характер изменения спроса на региональном уровне.

2.6. Анализ сбыта продукции и маркетинговый план энергокомпаниии. проблема оценки ущербов от нарушения надежности энергоснабжения Прогнозирование электрических нагрузок. Краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное прогнозирование. Анализ методов прогнозирования. Методы и модели прогнозирования. Линейно-аддитивная прогностическая модель метод Холта. Метод Холта с модификациями Муира. Метод адаптивного сглаживания Брауна. Сезоннодекомпозиционная прогностическая модель Холта-Винтера. Модель нейронных сетей. Сегментация рынка и его сущность. Сегмент рынка. Рыночная сегментация. Критерии сегментации. Целевой рынок. Основные понятия и задачи сбыта. Каналы распределения. Ширина канала. Оптовый торговец. Розничный торговец. Торговая биржа. Методы сбыта товаров. Определение оптимального канала сбыта.

2.7. Инвестирование в энергетическую отрасль. бизнес планирование инвестиционных проектов Инвестиционные проекты. Методы оценки инвестиционного проекта. Инвестиционный цикл. Прединвестиционная, инвестиционная, производственная стадия. Экономическое обоснование. Бизнес-план инвестиционного проекта. Описание проекта или резюме. Название проекта; описание предприятия, его специализацию и предысторию развития. Бизнес-идея проекта, стратегические цели и задачи предприятия, ресурсы и прибыль предприятия, финансовое состояние и риски. Организационный план. Юридический план. Экологическая информация. Социальная реакция. Финансовый план. Стратегия финансирования.

2.8. Критерии финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты. организационный план Организационная схема предприятия. Характеристика персонала. Вопросы оплаты труда и стимулирования труда руководящего персонала. Организационная структура предприятий. Звено управления. Ступень (уровень) управления. Аппарат (орган) управления. Структурное подразделение. Функциональное структурное подразделение. Производственное структурное подразделение. Организация энергетического хозяйства предприятия. Организация инструментального хозяйства. Организация транспортного хозяйства

предприятия. Организация складского хозяйства предприятия. Оценка эффективности изменения организационной структуры

2.9. Эксплуатационно-ремонтное обслуживание и сетевое планирование

Износ и восстановление оборудования. Физический износ. Система плановопредупредительного ремонта. Организация ремонтной службы предприятия. Задачи и Понятие цена и тариф. Одноставочные, двухставочные и дифференцированные по зонам (времени) суток тарифы. Штрафные и льготные тарифы. Нормативная прибыль. Преимущества и недостатки различных тарифных систем. Органы, регулирующие тарифы: Государственная служба по тарифам и ее региональные отделения. Состав службы. Тарифы по диапазонам напряжения. Средний тариф энергоснабжающей организации. Фиксируемые и регулируемые тарифы. Инвестиционные тарифы. Индексация тарифов. Формирование тарифов на конкурентном рынке. Заявленная и фактическая получасовая мощность потребителя. Отклонения или небаланс.

2.10 Оценка стоимости проектных работ и экспертиза проекта. выбор оптимального варианта энергообъекта.

Стадии проектирования. Характеристика затрат. Проектные организации. Заказчики, подрядные организации, связь заказчиков с подрядными и проектными организациями. Порядок разработки документации на строительство зданий и сооружений. Технический проект (проектное задание). Рабочая документация. Стадии проектривроания. Руководящие материалы для проектирования. Оценка стоимости проектных работ. Правила расчетов цен на проектные работы. Базовая цена на проектные работы. Индекс цен на проектные работы. Экспертиза проекта. Порядок проведения государственной экспертизы. Экспертное заключение.

Практические занятия

1. Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, экономика их использования. Капитальные вложения в энергетику. Инвестирование в энергетическую отрасль.
2. Экономические показатели деятельности энергопредприятий. Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике.
3. Расчет затрат на эксплуатацию энергетического объекта.
4. Особенности ценообразования в энергетике. Анализ сбыта продукции и маркетинговый план энергокомпаний.
5. Критерии финансово-экономической эффективности инвестиций в энергообъекты. Проблема оценки ущербов от нарушения надежности энергоснабжения.
6. Организационный план. Расчет потребности в трудовых ресурсах.
8. Расчет заработной платы. Расчет себестоимости электроэнергии. Выбор оптимального варианта энергообъекта.

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый:	**Критерии оценки** **Обучаемый должен** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
РО 04 **Организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.** умеет организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджемента	4. 1. уметь организовать рабочее место; 4.2. владеть профессиональной лексикой; 4.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 4. 4владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 4. 5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 4. 6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 4. 7уметь работать со справочной литературой и каталогами; 4.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 4.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 4.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 4.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 4.12 владеть современными информационными технологиями; 4.13 осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 4.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 4.15 владеть достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; 4.16 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 4.17 проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; 4.18 уметь планировать работу персонала;

	4.19 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 4.20 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; 4.21 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 4.22 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 4.23 объяснить основные термины и определения: энергия; возобновляемые и невозобновляемые источники энергии; энергосбережение; энергетический ресурс (первичный и вторичный - ВЭР); эффективность использования энергетических ресурсов (энергоэффективность); показатель энергоэффективности; энергетический объект; энергопотребление; 4.24 применять в практической деятельности основные положения энергетической стратегии РК; 4.25 определять баланс электроэнергии; 4.26 определять приходные и расходные части баланса; 4.27 определять расход электроэнергии на собственные нужды,технологический расход электроэнергии; 4.28 определять баланс мощности энергосистемы; 4.29 объяснить резерв мощности в энергосистеме: нагрузочный, аварийный, ремонтный, народнохозяйственный, установленную и располагаемую мощности, разрывы мощности; 4.30 строить графики электрических нагрузок (ГЭН): суточные, недельные, месячные, годовые, зимние, весенние, летние, осенние; 4.31различать Ппоказатели ГЭН: максимальная, средняя, минимальная нагрузки; базисная, пиковая и полупиковая нагрузки; коэффициент заполнения, коэффициент минимальной нагрузки, коэффициент роста, годовое число часов использования нагрузки; 4.32 определить баланс тепла, баланс топлива; 4.33 объяснить классификацию и средства финансирования капиталовложений; 4.34 пределять экономическую эффективность капитальных вложений в объект. Финансирование строительства новых энергообъектов; 4.35объяснить структуру капитальных вложений в энергетике; 4.36составлять смету, или выполнять сметнофинансовый

	расчет: объектные и сводные. 4.37составлять сметно-финансовый расчет; 4.38 расчитать стоимость строительно-монтажных работ, амортизируемую стоимость, износ основных средств, физический износ, моральный износ, социальный износ, экологический изно; 4.39определять амортизационные отчисления, амортизацию основных фондов и их воспроизводство; 4.40 объяснить влияние амортизационной политики на экономические результаты работы компании; 4.41применять классификатор основных фондов; 4.42 определять влияние амортизационной политики на экономические результаты работы компании; 4.43 объяснить понятие оборотных фондов, их состав и структура. Оценка материально-производственных запасов (МПЗ) по фактической себестоимости: - приобретенных за плату; - при их изготовлении силами организации; - внесенных в счет вклада в уставный капитал; - полученных безвозмездно; - приобретенных в обмен на другое имущество, отличное от денежных средств; 4.44 расчитать себестоимость продукции, издержки производства; 4.45 составлять смету затрат на производство и реализацию продукции энергетических компаний; 4.46 расчитать материальные затраты: затраты на сырье и основные материалы, затраты на вспомогательные материалы, услуги производственного характера, затраты на топливо, затраты на покупную энергию; 4.47 расчитать затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды (Единый социальный налог), прочие затраты: налоги (водный, земельный, транспортный, на воспроизводство минерально-сырьевой базы); расходы и затраты: на ремонтное обслуживание, на рекламу, на подготовку и переподготовку кадров, на охрану труда, на оплату процентов по полученным кредитам, экологические платежи, представительские расходы, расходы на НИОКР и другие отчисления в целевые фонды; 4.48 составлять калькуляцию себестоимости электроэнергии и тепла; 4.49 применять содержание статей калькуляции себестоимости энергии: топливо на технологические цели, вода на технологические цели; основную оплату труда производственных рабочих, дополнительная оплата труда производственных рабочих, отчисления на социальные

	нужды с заработной платы производственных рабочих, амортизация производственного оборудования, расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, расходы по подготовке и освоению производства, цеховые расходы, общехозяйственные расходы; 4.50 определять вид оплаты труда: прямая сдельная, сдельно-премиальная, повременная, повременнопремиальная, аккордная и т.д. 4.51 пользоваться тарифно-квалификационным справочником; 4.52 объяснить содержание тарифной системы: понятие тарифной ставки, тарифной сетки, тарифного коэффициента, тарифно-квалификационного справочника (ТКС). 4.63 выполнять дифференциацию тарифных ставок в зависимости от условий труда: нормальные, тяжелые и вредные, а также по регионам. 4.53разрабатывать план движения денежных средств; 4.54 определять объем реализованной продукции; 4.55 определять затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды (Единый социальный налог), прочие затраты: налоги (водный, земельный, транспортный, на воспроизводство минерально-сырьевой базы); расходы и затраты: на ремонтное обслуживание, на рекламу, на подготовку и переподготовку кадров, на охрану труда, на оплату процентов по полученным кредитам, экологические платежи, представительские расходы, расходы на НИОКР и другие отчисления в целевые фонды; 4.56 определять итоговые показатели производственно-хозяйсственной деятельности энергообъединения: производственные (ППДХ): расхода материалов, экономические, экологические, оценочные; 4.57 расчитать экономические параметры конкурентоспособности; 4.58 определять предельную полезность; Порядковый подход к анализу полезности. Кривая безразличия. Точка равновесия. 4.59 выполнять прогнозирование электрических нагрузок; 4.60 составлять бизнес-план инвестиционного проекта; 4.61 объяснить вопросы оплаты труда и стимулирования труда руководящего персонала; 4.62 определять преимущества и недостатки различных тарифных систем; 4.63 объяснить формирование тарифов на конкурентном рынке;

	4.64 применять правила расчетов цен на проектные работы, индекс цен на проектные работы; 4.65 объяснить назначение экспертизы проекта.

ПМ.00 **Профессиоанльные модули**

ПМ.01 М**онтаж, наладка устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения**

Цель: Формирование систематических знаний об устройствах релейной защиты и автоматики, которые используются в системах электроснабжения для защиты основного оборудования от повреждений.

Задачи: усвоения принципов построения устройств релейной защиты и автоматики;

изучение типов и конструкций реле и схем релейных защит и автоматики, их устройства и принципов действия; овладение принципами и правилами эксплуатации, расчетами установок защит, методами проверок и наладок устройств релейной защиты и автоматики.

Введение в модуль: Релейная защита осуществляет автоматическую ликвидацию повреждений и ненормальных режимов в электрической части энергосистем и является важнейшей системой, обеспечивающей их надёжную работу.

В современных условиях значение релейной защиты особенно возрастает в связи с продолжающимся ростом мощностей электростанций, ростом напряжений электрических сетей, объединением энергетических систем в единую систему. Происходит перевод релейной защиты на новую микроэлектронную технологию.

Содержание модуля

Модуль 1.РЗА в системах электроснабжения.

Общие понятия о релейной защите и реле. Назначение релейной защиты, повреждения в электроустановках, требования к РЗ, элементы РЗ.

Модуль 2. Максимально токовые защиты в радиальных линиях передач.

Максимально токовые защиты (МТЗ) трансформаторов, генераторов, линий электропередач (ЛЭП), схемы защиты на постоянном и переменном токе.Токовые отсечки (линий, трансформаторов, двигателей), принципы работы токовых отсечек, мгновенные токовые отсечки,

Модуль 3. Продольные и поперечные дифференциальные токовые защиты.

Назначение и виды продольных дифференциальных защит: трансформаторов, генераторов, шин, ЛЭП. их отличия, достоинства и недостатки. Назначение поперечных дифференциальных токовых защиты.

Модуль 4. Токовые защиты от замыкания на землю в сети с глухозаземленной нейтралью.

Принцип работы, разновидности защит.Фильтр тока нулевой последовательности в защите.

Модуль 5. Защита от замыканий на землю в сетях с малыми токами замыкания на землю.

Токи и напряжения при однофазном замыкании на землю. Основные требования к защите; принципы выполнения защиты.

Модуль 6. Автоматическое регулирование напряжения на подстанциях.

Автоматика «отключения – включения статических конденсаторов, синхронных компенсаторов. Автоматический регулятор напряжения трансформаторов.

Модуль 7. Автоматика синхронных генераторов.

Автоматическая синхронизация генераторов: точная синхронизация.Автоматическая синхронизация генераторов: самосинхронизаия.

Примерный перечень семинарских занятий.

Модуль 1. Расчет номинальных токов и токов короткого замыкания.

1. В именованных единицах
2. В относительных единицах

Модуль 2. Расчет максимально токовой защиты.

1. Трансформатора
2. Линии электропередачи
3. Генератора

Модуль 3. Расчет токовой отсечки трансформатора.

1. Трансформатора
2. Линии электропередачи
3. Генератора

Модуль 4. Расчет дифференциальной защиты.

1. Трансформатора
2. Линии электропередачи

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Реле РТМ: изучение устройства, принципа работы, испытание и наладка реле на стенде с помощью УПЗ.
2. Реле РТ-40 и РН-54: изучение устройства, принципа работы, испытание и наладка реле на стенде с помощью УПЗ.
3. Реле ЭВ-136: изучение устройства, принципа работы, испытание и наладка реле на стенде с помощью УПЗ.
4. Реле РТН-565, РБМ-177: изучение устройства, принципа работы, испытание и наладка реле на стенде с помощью УПЗ.
5. Испытание электромагнитных реле переменного тока и напряжения
6. Испытание индукционного токового реле
7. Настройка уставок максимальной токовой защиты радиальной сети
8. Настройка релейной защиты двухобмоточного силового трансформатора с односторонним питанием

Примерный перечень тем самостоятельной работы под руководством преподавателя

1. Реле и их разновидности, способы подключения реле и их изображения на чертежах, способы воздействия РЗ на выключатель, источники

оперативного тока, типы РЗ: токовые защиты, дифференциальные, дистанционные

2. Максимально токовые защиты с блокировкой по напряжению, поведение МТЗ при двойном замыкании на землю, выбор тока срабатывания и выдержки времени, проверка защиты на чувствительность.

3. Токовые отсечки с выдержкой времени, неселективные токовые отсечки, выбор тока срабатывания и выдержки времени, проверка токовых отсечек на чувствительность

4. Токи небаланса и их природа, расчет уставок и чувствительности продольной дифференциальной защиты, дифференциальная защита трансформаторов, особенности схемы и расчета уставок защиты, дифференциальная защита шин, поперечная диф. защита ЛЭП.

5. Многоступенчатая направленная земляная защита как дополнение к дистанционной защите на примере панели ЭПЗ-1636, расчет уставок.

6. Направленная защита; реагирующая на высшие гармоники в сети.

7. Назначение регулирования, автоматический регулятор напряжения трансформаторов (АРТН);

8. Автоматика возбуждения генераторов, форсировка возбуждения, автоматика гашения поля (АГП).

Примерный перечень тем самостоятельной работы

Модуль 1. Измерительные Трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН) в релейной защите (РЗ) и схемы их соединений.

1. Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения в РЗ
2. Требования предъявляемые к ТТ и ТН

Модуль 2. Реле защит.

1. Общие принципы выполнения реле.
2. Цифровые зашиты фирмы «Simens».

Модуль 3. Дистанционная защита.

1. Принципы выполнения реле сопротивления и ток точной работы
2. Причины, искажающие работу дистанционных органов защиты.
3. Пусковые органы дистанционной защиты.
4. Схемы дистанционной защиты типа ДЗ-2 и ДЗ-10, расчет уставок.

Модуль 4. Автоматика энергосистем (АПВ).

1. Принципы работы устройств автоматики на основе теоретических основ переходных процессов в системе: АПВ, блокировок от качаний, выбор уставок.

Модуль 5. Токовые направленные защиты.

1. Необходимость в направленной защите на ЛЭП с двухстороннем питанием.
2. схемы защит и принципы действия.
3. схемы включения индукционного реле направления мощности.
4. мертвая зона защиты, выбор уставок защиты.

Модуль 6. Токовые защиты от замыкания на землю в сети с глухозаземленной нейтралью.

1. Принцип работы, разновидности защит, многоступенчатая направленная земляная защита.

Модуль7. Тема: Автоматика синхронных генераторов.

1. Автоматическая синхронизация генераторов: точная синхронизация, самосинхронизаия, автоматическая синхронизация;
2. Автоматика возбуждения генераторов, форсировка возбуждения, автоматика гашения поля (АГП).

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый:	**Критерии оценки** **Обучаемый должен** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
РО 01 **Выполнять монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства** умеет выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства	1. 1. уметь организовать рабочее место; 1.2. владеть профессиональной лексикой; 1.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 1. 4владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 1. 5уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 1. 6использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1. 7уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 1.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 1.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 1.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 1.12 владеть современными информационными технологиями; 1.13 осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 1.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 1.14 владеть достаточной подготовкой для приобретения

	знаний в области передовых технологий; 1.26 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 1.27 проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; 1.28 уметь планировать работу персонала; 1.29 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 1.30 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; 1.31 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 1.32 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 1.33уметь генерировать пути улучшения технических показателей качества управления электроэнергетическими установками; 1.34 . оценивать качество обслуживания энергоустановок и автоматического управления; 1.35 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 1.36 объяснять назначение релейной защиты, повреждения в электроустановках, требования к РЗ, элементы РЗ; 1.37 применять максимально токовые защиты (МТЗ) трансформаторов, генераторов, линий электропередач (ЛЭП), схемы защиты на постоянном и переменном токе.Токовые отсечки (линий, трансформаторов, двигателей), принципы работы токовых отсечек, мгновенные токовые отсечки; 1.38 различать продольные и поперечные дифференциальные токовые защиты; 1.39 применять по назначению виды продольных дифференциальных защит: трансформаторов, генераторов, шин, ЛЭП. их отличия, достоинства и недостатки. Назначение поперечных дифференциальных токовых защиты; 1.40 применять токовые защиты от замыкания на землю в сети с глухозаземленной нейтралью; 1.41объянить принцип работы, разновидности защит.Фильтр тока нулевой последовательности в защите; 1.42 применять защиту от замыканий на землю в сетях с

	малыми токами замыкания на землю4 1.43 применять основные требования к защите; принципы выполнения защиты; 1.44выполнять автоматическое регулирование напряжения на подстанциях; 1.45 применять автоматику «отключения – включения статических конденсаторов, синхронных компенсаторов; 1.46 применять автоматический регулятор напряжения трансформаторов; 1.47 применять автоматику синхронных генераторов; 1.48 выполнять автоматическую синхронизацию генераторов: точную синхронизацию; 1.49 выполнять автоматическую синхронизацию генераторов: самосинхронизаию; 1.50 объяснить принципы работы устройств автоматики на основе теоретических основ переходных процессов в системе: АПВ, блокировок от качаний, выбор уставок; 1.51 применять измерительные Трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН) в релейной защите (РЗ) и схемы их соединений; 1.52 определять защиту на ЛЭП с двухстороннем питанием; 1.53.читать схемы защит и принципы действия; 1.54.читать схемы включения индукционного реле направления мощности. 1.55 различать реле и их разновидности; 1.56 владеть способами подключения реле; 1.57 владеть способами воздействия РЗ на выключатель, источники оперативного тока; 1.58 различать типы РЗ; 1.59 испытывать электромагнитные реле переменного тока и напряжения; 1.60 испытывать индукционное токового реле; 1.61 настраивть уставку максимальной токовой защиты радиальной сети; 1.62 настраивать релейную защиту двухобмоточного силового трансформатора с односторонним питанием.

ПМ.02 **Определение показателей надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения**

Цель: подготовить специалиста высокой квалификации способного к выполнению всего перечня задач, связанных с обеспечением потребителей электрической энергией при нормированном качестве, надежности и экономичности

задача: определить жесткую связь между особенностями энергопотребления и режимом работы систем электроснабжения,

Введение в модуль: Электрическая энергия как товар используется во всех сферах жизнедеятельности человека, обладает совокупностью специфических средств и непосредственно участвует при создании других видов продукции, влияя на их качество. Повышение уровня электрификации во всех отраслях экономики предъявляет высокие требования к надежности электроснабжения.

Содержание модуля

Модуль1.Введение. Место курса в учебном процессе Основные вопросы изучаемые в курсе.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Оптимизация аварийных и ремонтных режимов работы энергосистемы.

Модуль2. Надежность систем электроснабжения промышленных предприятии.

Основные определения и показатели надежности систем электроснабжения. Классификация электроприемников по степени бесперебойности электроснабжения. Количественные характеристики бесперебойности систем электроснабжения. Математические методы расчета надежности систем электроснабжения. Определение ущерба от нарушения электроснабжения.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Расчет надежности СЭС с параллельным и последовательным соединением элементов. Расчет надежности СЭС с соединением типа «m из n». Расчет надежности СЭС с мостиковым типом соединений. Расчет надежности СЭС с комбинированным типом соединений. Расчет надежности систем с резервированием.

Модуль3. Количество напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий. Основные показатели определяющие качество напряжения и их допустимые значения. влияние качества напряжения на работу приемников электрической энергии и технологических установок. Определение экономического ущерба при отключении напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий. Контроль качества напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий. Средства и приборы для массового контроля качества напряжения. Способы и средства повышения качества напряжения в промышленных электросетях.

Примерный перечень тем практических занятий

1.Расчетотклоненийнапряжения в системах электроснабжения.

2. Выбор технических средств регулирования напряжения.

3. Расчет колебании напряжения.

4. Расчет несинусоидальности в системах электроснабжения.

5. Расчет нессиметрии напряжения в системах электроснабжения.

6. Расчет надежности элементов систем электроснабжения.

7. Выбор ответвлении на трансформаторах.

8. Расчет влияния установки батарей конденсаторов на уровень напряжения в системе электроснабжения.

9. Расчет надежности в системах электроснабжения с последовательными элементами.
10. Расчет надежности в системах электроснабжения с параллельными элементами.

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый:	**Критерии оценки** **Обучаемый должен** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
РО 02. **Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения** умеет определять показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения	2. 1. уметь организовать рабочее место; 2.2. владеть профессиональной лексикой; 2.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 2. 4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 2. 5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 2. 6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 2. 7уметь работать со справочной литературой и каталогами; 2.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 2.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 2.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 2.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 2.12 владеть современными информационными технологиями; 2.13 осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 2.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 2.15 владеть достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; 2.16 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 2.17 проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

	2.18 уметь планировать работу персонала; 2.19 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 2.20 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; 2.21 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 2.22 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 2.23 уметь генерировать пути улучшения технических показателей качества управления электроэнергетическими установками; 2.24 оценивать качество обслуживания энергоустановок и автоматического управления; 2.25 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 2.26 объяснять основные определения и показатели надежности систем электроснабжения; 2.27 применять классификацию электроприемников по степени бесперебойности электроснабжения; 2.28 владеть информацией о количественных характеристиках бесперебойности систем электроснабжения; 2.29 применять математические методы расчета надежности систем электроснабжения; 2.30 определять ущерб от нарушения электроснабжения; 2.31 выполнять расчет надежности СЭС с параллельным и последовательным соединением элементов; 2.32 выполнять расчеыт надежности СЭС с соединением типа «m из n»; 2.33 выполнять расчет надежности СЭС с мостиковым типом соединений; 2.34 выполнять расчет надежности СЭС с комбинированным типом соединений; 2.35 выполнять расчет надежности систем с резервированием; 2.36 применять основные показатели определяющие качество напряжения и их допустимые значения. влияние качества напряжения на работу приемников электрической энергии и технологических установок; 2.37 определять экономический ущерб при отключении напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий; 2.38 контролировать качества напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий;

	2.39 применять средства и приборы для массового контроля качества напряжения; 2.40 применять способы и средства повышения качества напряжения в промышленных электросетях; 2.41 выполнять .расчет отклонений напряжения в системах электроснабжения; 2.42 выполнять выбор технических средств регулирования напряжения; 2. 43 выполнять расчет колебаний напряжения; 2. 44 выполнять расчет несинусоидальности в системах электроснабжения; 2.45 выполнять расчет нессиметрии напряжения в системах электроснабжения; 2.46 выполнять расчет надежности элементов систем электроснабжения; 2.47 выполнять выбор ответвлении на трансформаторах; 2.48 выполнять расчет влияния установки батарей конденсаторов на уровень напряжения в системе электроснабжения; 2.49 выполнять расчет надежности в системах электроснабжения с последовательными элементами; 2.50 выполнять расчет надежности в системах электроснабжения с параллельными элементами.

ПМ.03. М**онтаж, техобслуживание и ремонт электроустановок**

Цель: Изучение основ автоматики и автоматизации технологических процессов различных производств, автоматизированных информационно-управляющих систем различного назначения, автоматизированных систем приема, обработки и передачи данных различного назначения, автоматизированных систем проектирования

Задача модуля: Освоить современные методы расчёта параметров технологического процесса как объекта управления.

Содержание модуля:

Модуль 1. Место и роль в системе подготовки специалистов с.х. производства. Краткий очерк развития автоматизации сельского хозяйства. Региональные особенности автоматизации сельскохозяйственного производства в свете экологических проблем.

Модуль 2. Общие сведения об объектах автоматических системах, элементах и объектах управления в сельскохозяйственном производстве. Основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ). Математическое описание линейных непрерывных систем управления. Устойчивость систем автоматического управления. Виды и типы автоматизации сельского хозяйства.

Модуль 3. Технические средства автоматики. Общие сведения. Воспринимающие элементы и датчики. Сравнивающие устройства. Задающие устройства. Усилители. Исполнительные устройства. Реле автоматики. Логические элементы. Регуляторы.

Модуль 4. Автоматизация технологических процессов. Автоматизация технологических процессов в защищённом грунте. Автоматизация технологических процессов хранилищ сельскохозяйственной продукции. Автоматизация технологических процессов в кормопроизводстве. Автоматизация водоснабжения и орошения. Автоматизация технологических процессов в птицеводстве.

Модуль 5. Технико-экономическая эффективность. Технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов. Особенности технико-экономического анализа систем автоматики в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве и мелиорации.

Примерный перечень тем лабораторных работ:

1.Датчики и их статические характеристики.

2. Исследование датчиков и регуляторов температуры.

3.Реле и программные устройства автоматики.

4.Исследование логических элементов автоматики.

5.Исследования и настройка двухпозиционной системы автоматического регулирования.

6.Исследования и настройка трёхпозиционной системы автоматического регулирования.

7.Изучение основ и специальных функций микропроцессорных конроллеров.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Изучение нормативных документов при разработке проекта автоматизации производственных процессов.

2.Составление схем автоматизации. Изучение условных графических обозначений элементов автоматики.

3.Примеры составления функциональных схем.

4.Примеры составления принципиальных схем.

5.Исследование устойчивости систем автоматики.

6.Обоснование и выбор регулятора.

7.Расчёт т настройка параметров регулятора.

8.Изучение функции микропроцессорных контроллеров.

9.Программирование микропроцессорных контроллеров.

10.Определение эффективности автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве.

11.Исследование датчиков и регуляторов температуры.

12.Реле и программные устройства автоматики

13.Исследование логических элементов автоматики.

14.Исследования и настройка двухпозиционной системы автоматического регулирования. 15.Исследования и настройка трёхпозиционной системы автоматического регулирования. 16.Изучение основ и специальных функций микропроцессорных конроллеров.

Примерный перечень тем самостоятельной работы:

1.Надёжность АСУ ТП для сельскохозяйственных установок.
2.Обоснование и выбор технических средств для автоматизации.
3.Многоэшелонные системы.
4.Устройства и системы выпускаемые промышленностью (рабочие станки, SCADA-системы, шкафы, стойки).

Примерный перечень тем самостоятельной работы под руководством преподавателя

1.Характеристика объекта управления, включающая описание технологического процесса, конструкцию агрегата или схемы поточной линии и требования к автоматизации. 2.Выявление управляющих, возмущающих воздействий и управляемых величин. 3.Экспериментальное или аналитическое определение статических и динамических характеристик объектов.
4.Разработка функциональной схемы автоматической системы.
5.Разработка принципиальной схемы управления.
6.Выбор элементов автоматической системы.
7.Разработка алгоритмической схемы.
8.Определение устойчивости автоматической системы.
9.Выбор корректирующего звена, расчёт параметров настройки регулятора.
10.Построение графика переходного процесса и определение показателей качества. 11.Расчёт и проработка одного из нестандартных элементов.

Вопросы курсового проекта:

Обоснование и выбор объекта автоматизации. Разработка структурной схемы объекта автоматизации. Разработка функционально-технической схемы автоматизации.Разработка принципиальной электртической схемы. Разработка систем автоматизации.Расчет и выбор элементов автоматизации (автоматических выключателей, предохранителей, магнитных пускателей, тепловых и промежуточных реле, реле времени, путевых (конечных) выключателей (переключателей), кнопок и постов управления). Проектирование щита или пульта управления объектом. Разработка схемы соединений принципиальной электрической схемы. Мероприятия по монтажу и наладке автоматизированной схемы упрваления. Расчет основных показателей надежности схемы автоматизированной схемы управления. Расчет основных показателей надежности схемы управления объектом. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при работе установки. Разаработка экологических мероприятий. Расчет технико-экономических показателей. Выполнение графической части курсового проекта.

Результаты обучения	Критерии оценки
После успешного завершения модуля «Монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем» обучаемый:	
РО 03. Умеет выпонять монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем	**Должен:** 3.1 уметь организовать рабочее место; 3.2 владеть профессиональной лексикой и уметь работать со справочной литературой и каталогами; 3.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 3.4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 3.5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 3.6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 3.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 3.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 3.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 3.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 3.13 уметь планировать работу персонала и осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 3.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 3.15 владеть достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; 3.16 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 3.17 проводить эксперимент по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; 3.18 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 3.19 решать проблемы, оценивать риски и

	принимать решения в нестандартных ситуациях; 3.20 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 3.21 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 3.22 уметь генерировать пути улучшения технических показателей качества управления электроэнергетическими установками; 3.23 оценивать качество обслуживания энергоустановок и автоматического управления; 3.24 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 3.25 пользоваться индивидуальными и коллективными средствами защиты от поражения электрическим током; 3.26 разрабатывать инструкцию по мерам безопасности при работах в электроустановках, на высоте и погрузочно- разгрузочных работах; 3.27 разрабатывать и выполнять организационные мероприятия по мерам безопасности при проведении монтажных работ в электроустановках; 3.28 обеспечивать безопасное ведение работ и вести надзор за работающими в электроустановках; 3.29 обозначать и грамотно излагать требования о мерах безопасности при проведении инструктажа работников; 3.30 владеть информацией о региональныхособенностях автоматизации сельскохозяйственного производства в свете экологических проблем; 3.31 владеть общими сведениями о объектах автоматических системах, элементах и объектах управления в сельскохозяйственном производстве; 3.32 применять основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ); 3.33 различать виды и типы автоматизации сельского хозяйства; 3.34 применять технические средства автоматики; 3.35 применять воспринимающие элементы и датчики, сравнивающие устройства, задающие устройства, усилители, исполнительные устройства, реле автоматики, логические элементы и регуляторы;

	3.36 иметь навыки по автоматизации технологических процессов в защищённом грунте; 3.37 иметь навыки автоматизации технологических процессов хранилищ сельскохозяйственной продукции; 3.38 иметь навыки по автоматизации технологических процессов в кормопроизводстве; 3.51 иметь навыки по автоматизации водоснабжения и орошения; 3.39 иметь навыки по автоматизация технологических процессов в птицеводстве; 3.40 объяснять технико-экономическую эффективность автоматизации технологических процессов. Особенности технико-экономического анализа систем автоматики в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве и мелиорации; 3.41 притменять датчики и их статические характеристики; 3.42 исследовать датчики и регуляторы температуры; 3.43 применять реле и программные устройства автоматики; 3.44 исследовать логические элементы автоматики; 3.45 исследовать и настраиватьа двухпозиционные системы автоматического регулирования; 3.46 исследовать и настраивть трёхпозиционные системы автоматического регулирования; 3.47 применять специальные функций микропроцессорных конроллеров; 3.48 разрабатывать структурную схему объекта автоматизации; 3.49разрабатывать функционально-техническую схему автоматизации; 3.50разрабатывать принципиальную электрическую схему; 3.51 разрабатывать систему автоматизации; 3.52 выполнять расчет и выбор элементов автоматизации (автоматических выключателей, предохранителей, магнитных пускателей, тепловых и промежуточных реле, реле времени, путевых (конечных) выключателей (переключателей), кнопок и постов управления); 3.53 проектировать щиты или пульты управления объектов; 3.54 разрабатывать схемы соединения

	принципиальной электрической схемы; 3.55 выполнять монтаж и наладку автоматизированной схемы упрваления; 3.56 выполнять расчет основных показателей надежности автоматизированной схемы управления; 3.57 выполнять расчет основных показателей надежности схемы управления объектом; 3.71 выполнять мероприятия по охране труда и технике безопасности при работе установки; 3.58 разарабатывать экологические мероприятия; 3.59 выполнять расчет технико-экономических показателей.

ДМ. 00 **Дополнительные модули (определяемые организацией образования)**

ДМ.01.**Управлять структурным подразделением**

Цель: Формировать навыки управлять структурным подразделением в энергетике

Задачи модуля: Показать способы организации производственной работы на предприятиях, особенности менеджмента в электроэнергетике, система менеджмента качества в электроэнергетике, методы управления и планирования, организация работы структурного подразделения.

Содержание:

Раздел 1. Управление структурным подразделением организации в электроэнергетике.

Социально-экономическая характеристика отрасли и ее структура**.** Виды подотраслей их характеристика и особенности. Организация управления отраслью и ее подразделениями. Сущность, принципы, методы управления. Организационная структура отрасли. Тип организационных структур в отрасли. Типы хозяйствующих субъектов в отрасли. Организация производственной работы на предприятиях. Понятие и особенности производственного процесса, его структура. Виды производственных работ на эксплуатационное обслуживание, развитие сети, учет работы. Организационно-производственная структура. Организация производственной работы станционного, линейного цехов.

Практическое занятие 1. Расчет показателей работы ГТС.

Сущность и характерные черты современного менеджмента. Особенности менеджмента в электроэнергетике.

Функции управления в деятельности техника.Методы управления. Коммуникации в управлении. Система менеджмента качества в электроэнергетике. Принятие участия в планировании и организации работы структурного подразделения (бригады, участка) по месту производственной практики. Принятие участия в анализе работы структурного подразделения.

Принятие участия в организации работы коллектива исполнителей с использованием различных приемов. Решение проблемно-ситуационных задач по выбору метода управленческого воздействия. Принятие участия в осуществлении контроля соблюдения технологической дисциплины, качества работ. Принятие участия в осуществлении контроля эффективного использования технологического оборудования и электроэнергии. Принятие и реализация управленческого решения.

Раздел 2. Организация деятельности подразделения МДК.

Организационная структура энергетического хозяйства предприятий и организаций. Техническая документация. Планирование работы структурного подразделения. Организация работы структурного подразделения. Основные показатели эффективного использования технологического оборудования и электроэнергии. Организация контроля на производственном участке. Организация работы по охране труда на производственном участке. Повышение квалификации подчинённого персонала. Подготовка к модернизации электрического и электромеханического оборудования. Организация работ, связанных с ликвидацией аварийных ситуаций.

Раздел 3. Планирование работы структурного подразделения.

Расчет показателей, характеризующих эффективность работы производственного подразделения, использования основного и вспомогательного оборудования. Принятие участия в оформлении табеля учета рабочего времени и начислении заработной платы сотруднику подразделения. Изучение алгоритмов принятия управленческих решений на предприятии по различным стандартным и нестандартным ситуациям. Принятие участия в подготовке и проведении собрания с коллективом предприятия и подразделения.Принятие участия в проведении руководителем дисциплинарной беседы с сотрудником организации, совершившим дисциплинарный проступок. Описание проблемных ситуаций в профессиональной деятельности и разработка вариантов управленческих решений по разрешению этих проблем. Ознакомление с видами работ по модернизации электрического и электромеханического оборудования и изучение способов их выполнения, освоение технологий их проведения. Выполнение под руководством работника, имеющего право самостоятельного проведения работ, отдельных операций по внедрению новой техники и освоению передовых технологий. Выполнение работ по проведению модернизации электрического и электромеханического оборудования, внедрению новой техники и освоению передовых технологий. Выполнение работ по подготовке к проведению испытаний, техническому освидетельствованию и сдаче в эксплуатацию вновь установленного или отремонтированного электрического и электромеханического оборудования.

Практическая работа 2. Расчет показателей, характеризующих эффективность работы производственного подразделения, использования основного и вспомогательного оборудования.

Практическое занятие 3. Ведение ремонтной и оперативной документации.

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый:	**Критерии оценки** **Обучаемый должен** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
РО. 01 **Управлять структурным подразделением** умеет управлять структурным подразделением	1. 1. уметь организовать рабочее место; 1.2. владеть профессиональной лексикой; 1.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 1. 4 владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 1. 5 уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 1. 6 использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1. 7 уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.8 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 1.9 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 1.10 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 1.11 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 1.12 владеть современными информационными технологиями; 1.13 осуществлять контроль за качеством выполненных работ; 4.14 применять нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сельском хозяйстве; 1.15 владеть достаточной подготовкой для приобретения знаний в области передовых технологий; 1.16 уметь создавать условия для повышения квалификации персонала; 1.17 проводить эксперимент по заданным методикам с

	обработкой и анализом результатов; 1.18 уметь планировать работу персонала; 1.19 выполнять организацию по созданию или реорганизации производственных участков; 1.20 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; 1.21 уметь ставить цель, мотивировать деятельность подчиненных; 1.22 организовать и контролировать работу персонала с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий; 1.23уметь генерировать пути улучшения технических показателей качества управления электроэнергетическими установками; 1.24 . оценивать качество обслуживания энергоустановок и автоматического управления; 1.25усеть давать экономическую характеристику отрасли связи и еѐ особенности; 1.26 владеть принципами и методами управления; 1.27владеть навыками организации структуры отрасли; 1.28 различать типы организационных структур в отрасли связи; 1.29 различать виды производственных работ на ГТС; 1.30осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, качества работ; 1.31осуществлять контроль эффективного использования технологического оборудования и электроэнергии; 1.32 принимать и реализовать управленческие решения; 1.33владеть навыками организации структуры энергетического хозяйства предприятий и организаций; 1.34оформлять техническую документацию; 1.35планировать работу структурного подразделения; 1.36уметь организовать работу структурного подразделения4 1.37применять основные показатели эффективного использования технологического оборудования и электроэнергии; 1.38организовать контроль на производственном участке; 1.39организовать работу по охране труда на производственном участке; 1.40осуществлять подготовку к модернизации электрического и электромеханического оборудования; 1.41 организовать работу по ликвидации аварийных ситуаций;

	1.42 выполнять расчет показателей, характеризующих эффективность работы производственного подразделения, использования основного и вспомогательного оборудования; 1.43принимать участие в оформлении табеля учета рабочего времени и начислении заработной платы сотруднику подразделения; 1.44 принимать участие в подготовке и проведении собрания с коллективом предприятия и подразделения; 1.45принимать участие в проведении руководителем дисциплинарной беседы с сотрудником организации, совершившим дисциплинарный проступок; 1.46описывать проблемные ситуации в профессиональной деятельности и разрабатывать варианты управленческих решений по разрешению этих проблем; 1.47владеть видами работ по модернизации электрического и электромеханического оборудования и изучение способов их выполнения, освоение технологий их проведения; 1.56выполнять под руководством работника, имеющего право самостоятельное проведение работ, отдельных операций по внедрению новой техники и освоению передовых технологий; 1.48выполнять работу по проведению модернизации электрического и электромеханического оборудования, внедрению новой техники и освоению передовых технологий; 1.49 выполненять работу по подготовке к проведению испытаний, техническому освидетельствованию и сдаче в эксплуатацию вновь установленного или отремонтированного электрического и электромеханического оборудования.

МО. 01 **Обслуживать системы электроосвещения**

Цель: формирование знаний в области светотехнических и электротехнических расчетов сетей освещения, устройств источников света и осветительных установок.

Задачи: подготовка студентов к применению знаний по проектированию установок электрического освещения производственных, общественных и жилых объектов.

Содержание модуля:

Раздел 1. Принципиальные основы устройства осветительных установок. Принципиальные основы устройства осветительных установок.Зрение и освещение. Цвет в технике освещения. Качество освещения (прямая блескость, контраст между деталями и фоном, постоянство освещенности во времени, равномерность освещения).

Раздел 2. Основные светотехнические понятия и единицы. Основные светотехнические понятия и единицы

Лучистая энергия и световой поток, сила света, освещенность, соотношение между силой света и освещенностью. Цветность, яркость, соотношения между освещенностью и яркостью.

Светотехнические свойства материалов (коэффициенты отражения, поглощения, пропускания).

Практическое занятие № 1. Решение задач по определению силы света, освещенности, светового потока, яркости и замер освещенности конкретных объектов с различными источниками света

Раздел 3. Современные источники света.Современные источники света.Выбор источника света. Устройство ламп накаливания, применяемые материалы, принцип работы, технические характеристики, достоинства и недостатки, правила техники безопасности при обслуживании ламп накаливания.Устройство, применяемые материалы, физическая сущность работы люминесцентных ламп, типы люминесцентных ламп, схемы зажигания люминесцентных ламп. Характеристики и основные эксплуатационные особенности люминесцентных ламп, их достоинства и недостатки, правила техники безопасности при обслуживании люминесцентных ламп.

Дуговые ртутно-кварцевые лампы высокого давления ДРЛ, ДРИ. Устройство, применяемые материалы, физическая сущность работы, схемы включения, достоинства и недостатки, правила техники безопасности при их обслуживании.

Специальные разрядные лампы (ксеновые, натриевые, эритемные, бактерицидные).

Раздел 4. Осветительные приборы. Осветительные приборы.Назначение осветительной аппаратуры. Светотехнические показатели светильников. Классификация светильников, общая характеристика сортамента светильников. Щелевые светильники - световоды. Конструктивное исполнение осветительной арматуры (открытые, защищенные, влагозащищенные, закрытые, взрывозащитные).Светильники для ламп накаливания; устройство, типы, область применения в зависимости от условий среды.Светильники с люминесцентными лампами; устройство, область применения, защитный угол, коэффициент полезного действия.Светильники для ртутно-кварцевых ламп; устройство, область применения.Правила техники безопасности при обслуживании светильников.

Практические занятия № 2,3

2. Изучение устройства светильников, способы их соединения и подключения к электрической сети для ламп накаливания

3. Изучение устройства одноламповых, двухламповых, трех- и четырехламповых светильников и способов их подключения к электрической сети

Раздел 5. Основные принципы проектирования светотехнической части осветительных установок. Светотехническая часть осветительных установок.Принципы нормирования освещения.Выбор освещенности и коэффициентов запаса, Системы освещения, виды освещения. Расположение светильников и их высота подвеса. Общие правила расположения светильников с учетом доступа их обслуживания, экономической обоснованности. Оздоровительное облучение в системе общего освещения.Основные методы расчета освещения и особенности освещения некоторых объектов

Основные принципы расчета. Метод коэффициента использования. Расчет освещенности по удельной мощности. Расчет освещенности точечным методом (на горизонтальной плоскости, наклонной и вертикальной плоскостях). Расчет освещенности от светящейся линии. Прожекторное освещение. Комбинированный метод расчета.

Общие сведения. Освещение пожароопасных, взрывоопасных зон, общественных зданий, открытых пространств, территории промышленных предприятий, населенных пунктов, спортивных сооружений.

Практические занятия

№ 4. Расчет освещенности методом коэффициента использования

№ 5. Расчет освещенности точечным методом

№ 6. Расчет освещенности от светящейся линии

№ 7. Расчет прожекторного освещения

Раздел 6. Электроснабжение электроосветительных установок. Электроснабжение электроосветительных установок

Выбор напряжения сетей. Вводные распределительные устройства. Источники питания и питающие сети. Схемы построения осветительных сетей, варианты резервирования питания освещения. Групповые сети (рекомендации по размещению светильников по группам и фазам, трассировка линий групповой сети, компенсация реактивной мощности осветительных сетей). Схемы управления освещением.

Практическое занятие № 8 Изучение конструкций распределительных устройств.

Раздел 7. Электрические осветительные сети. Электрические осветительные сети.Рекомендации по устройству сетей освещения. Выбор сечения проводников по току нагрузки. Защита осветительных сетей. Расчетные потери напряжения. Расчет по потере напряжения электрических сетей. Определение потери напряжения в линиях с равномерной нагрузкой. Расчет сечения проводов по наименьшему расходу цветного металла. Заземление, зануление и нулевые провода.

Практические занятия

№ 9. Выбор защитной аппаратуры для защиты осветительных сетей с различными источниками света. Выбор проводниковой продукции по току нагрузки и с учетом выбора защитного аппарата
№ 10. Определение потери напряжения в линиях с равномерно распределенной нагрузкой
№11. Определение сечений проводниковой продукции по минимальному расходу цветного материала

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый:	**Критерии оценки** **Обучаемый должен** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
РО 04 **Обслуживать системы электроосвещения** умеет обслуживать иситемы электроосвещения соблюдением техники безопасности	4.1. уметь организовать рабочее место; 4.2. владеть профессиональной лексикой; 4.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 4. 4владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 4. 5уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 4.6. применять основные нормативные требования согласно ПУЭ, ППБ, ПТБ; 4.7. уметь работать с электромонтажными и слесарными инструментами; 4.8 владеть навыками чтения электрических схем; 4. 9использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 4. 10уметь работать со справочной литературой и каталогами; 4.11 обслуживать системы электроосвещения 4.12уметь обслуживать системы электроосвещения 4.13основные понятия качества освещения; 4.14объяснить принципиальные основы устройства осветительных установок; 4.15оценить качество освещения (прямая блескость, контраст между деталями и фоном, постоянство освещенности во времени, равномерность освещения); 4.16 применять по назначению основные светотехнические понятия и единицы 4.17 помнить соотношения между световыми величинами;

	4.18 решать задачи по определению силы света, освещенности, светового потока, яркости; 4.19выполнять замер освещенности конкретных объектов с различными источниками света; 4.20объяснить понятия лучистая энергия и световой поток, сила света, освещенность, соотношение между силой света и освещенностью, цветность, яркость, соотношения между освещенностью и яркостью; 4.21 учитывать в профессиональной деятельности светотехнические свойства материалов (коэффициенты отражения, поглощения, пропускания); 4.22 решать задачи по определению силы света, освещенности, светового потока, яркости и замер освещенности конкретных объектов с различными источниками света; 4.23 применять в профессиональной деятельности современные источники света, правила техники безопасности при их обслуживании; 4.25 выполнять выбор источника света; 4.26уметь применять материалы, с учетом принципа работы и технических характеристик; 4.27 обслуживать лампы накаливания, люминесцентные лампы, применяя правила техники безопасности; 4.28определять достоинства и недостатки осветительных установок; 4.29 объяснить устройство, применяемые материалы, физическую сущность работы люминесцентных ламп, схемы зажигания люминесцентных ламп; 4.30 различать типы люминесцентных ламп; 4.31определять характеристики и основные эксплуатационные особенности люминесцентных ламп, их достоинства и недостатки; 4.32 определять по внешним признакам дуговые ртутно-кварцевые лампы высокого давления ДРЛ, ДРИ; 4.33 объяснить устройство, применяемые материалы, физическая сущность работы, схемы включения, достоинства и недостатки дуговые ртутно-кварцевые лампы высокого давления ДРЛ, ДРИ; 4.34 пользоваться правилами техники безопасности при обслуживании ламп ДРЛ, ДРИ и специальных разрядных ламп (ксеновые, натриевые, эритемные, бактерицидные); 4.35 по внешним признакам ксеновые, натриевые, эритемные и бактерицидные лампы;

	4.36 объяснить назначение осветительной аппаратуры; 4.35 применять современные осветительные приборы для различных источников света; 4.36 объяснить устройство современных осветительных приборов; 4.37при монтаже осветительных источников света учитывать технические характеристики, область применения, способы соединения и присоединения к электрической сети; 4.38выполнять подключение светильников к электрической сети; 4.39 объяснить назначение осветительной аппаратуры, светотехнических показателей светильников; 4.40 помнить классификацию светильников и общие характеристики сортамента светильников; 4.41объяснить назначение щелевых светильников – световодов; 4.42 помнить конструктивное исполнение осветительной арматуры (открытые, защищенные, влагозащищенные, закрытые, взрывозащитные); 4.43 различать светильники для ламп накаливания, устройство, типы, область применения в зависимости от условий среды; 4.44 помнить устройство, область применения, защитный угол, коэффициент полезного действия светильников с люминесцентными лампами; 4.45 использовать светильники для ртутно-кварцевых ламп по назначению с учетом устройства и области применения; 4.46 выполнять обслуживание обслуживании светильников применяя Правила техники безопасности; 4.47 выполнять подключениек электрической сети светильники для ламп накаливания; 4.48 различать устройства одноламповых, двухламповых, трех- и четырехлампо-вых светильников и способов их подключения к электрической сети 4.49 объяснить назначение осветительной аппаратуры; 4.50 определять светотехнические показатели светильников; 4.51 применять классификацию светильников; 4.52 объяснить конструктивное исполнение осветительной арматуры; 4.53 объяснить устройства светильников, способы их соединения и подключения к электрической сети для

	ламп накаливания; 4.54 объяснить устройства одноламповых, двухламповых, трех- и четырехлампо-вых светильников и способов их подключения к электрической сети; 4.55 применять принципы нормирования освещения; 4.56 выполнять выбор освещенности и коэффициентов запаса; 4.57различать системы освещения и виды освещения; 4.58учитывать в профессиональной деятельности расположение светильников и их высоту подвеса; 4.59 применять общие правила расположения светильников с учетом доступа их обслуживания, экономической обоснованности; 4.60 применять в практической деятельности основные принципы расчета: метод коэффициента использования, расчет освещенности по удельной мощности, расчет освещенности точечным методом (на горизонтальной плоскости, наклонной и вертикальной плоскостях), расчет освещенности от светящейся линии и расчет прожекторного освещения; 4.61 различать освещение пожароопасных, взрывоопасных зон, общественных зданий, открытых пространств, территории промышленных предприятий, населенных пунктов и спортивных сооружений; 4.62 объяснить сущность электроснабжения осветительных установок; 4.63 определить тип источника света и светильник; 4.64 расположить светильники и составить схему их электроснабжения; 4.65подобрать соответствующие распределительные пункты; 4.66 выполнять выбор напряжения сетей; 4.67 объяснить назначение вводно- распределительных устройств, источников питания и питающей сети; 4.68 читать схемы построения осветительных сетей и вариантов резервирования питания освещения; 4.69 объяснить назначение групповых сетей (рекомендации по размещению светильников по группам и фазам, трассировка линий групповой сети, компенсация реактивной мощности осветительных сетей); 4.70 читать схемы управления освещением; 4.71 объяснить конструкцию распределительных устройств;

	4.72рассчитывать потери напряжения в электрических сетях; 4.73 определять сечение проводов по наименьшему расходу цветного метал¬ла. 4.74 выполнять выбор сечения проводников по току нагрузки и защиты осветительных сетей; 4.75выполнять расчет по потере напряжения электрических сетей; 4.76 определять потерю напряжения в линиях с равномерной нагрузкой; 4.77 выполнять расчет сечения проводов по наименьшему расходу цветного металла; 4.78 выполнять выбор защитной аппаратуры для защиты осветительных сетей с различными источниками света; 4.79 выполнять выбор проводниковой продукции по току нагрузки и с учетом выбора защитного аппарата.

МО. 00.**Модули, определяемые организацией образования**

МО. 01. **Внедрять современные светотехнические устройства и электротехнологии**

Цель: формирование знаний в области современных светотехнических устройств источников света, осветительных установок и применения электротехнологий

Задачи: подготовка студентов к применению знаний по проектированию установок электрического освещения производственных, общественных и жилых объектов используя новации и совершенствуя электротехнологии

Введение в модуль: В данном модуле используются современные достижения в области светотехнических устройств источников света, осветительных установок; возможности использования совремнных электротехнологий с целью внедрения экономических, эстетических и компактных источников в сельском хозяйстве.

Содержание модуля:

Модуль1.Светотехнические установки. Оптическое излучение. Закон светотехники. Световые приборы и облучатели. Расчет светотехнических установок. Порядок расчета светотехнических установок. Виды и системы освещения. Тепловые источники излучения. Разрядные источники излучения низкого и высоко давления. Пускорегулирующие аппараты. Сельскохозяйственные светотехнические установки.

Порядок расчета светотехнических установок. Метод удельной мощности. Порядок проектирования СТУ. Электротехническая часть проекта. Задачи эксплуатации светотехнических установок. Средства досту па к световым приборам. Режимы и способы обслу живания. Утилизация источников оптического излучения.

Практическая работа №1 Исследование светотехнических и электрических параметров ламп наакливания.
Практическая работа № 2 Расчет освещенности точечным методлом.
Виды и типы освещения. Виды и системы освещения. Виды освещения. Системы освещения. Схемы расположения светильников. Общие правила. Экономичность размещения светильниклов.Принципы нормирования освещенности. Заземления светотехнических установок.
Практическая работа № 3. Исследование светотехнических и электрических параметров разрядных ламп низкого давления.
Практическая работа № 4. Расчет освещенности точечным методом.
Тепловые источники освещения. Классификация электрических источников оптического излучения.
Основные законы теплового излучения. Характеристики электрических источников излучения. Вольфрамовые лампы накаливания. Галогенные лампы накаливания. Источники ИК-излучения сельскохозяйственного назначения.
Разрядные источники излучения низкого давления. Классификация разрядных источников излучения. Принцип действия. Зажигание и стабилизация разряда в лампах. Особенности электрического разряда в газах и парах металлов. Работа разрядных ламп на переменном токе. Люминесцентные лампы. Компакт-
ные люминесцентные лампы.
Практическая работа № 5. Исследование светотехнических и электрических параметров разрядных ламп высокою давления.
Практическая работа № 6. Расчет освещенности методом коэффициента использования
Внеаудиторная самосгоятсльная работа. Специальные источники оптического излу чения: для растениеводства, обогрева животных и птицы, обеззараживания воздуха, жидкостей, тары и сельхозпроду ктов низкою давления.
Разрядные источники излучения высокого давления. Разрядные источники излучения высокого давления. Ртутные лампы высокого давления. Натриевые лампы. Металлогалогенные лампы. Ксеноновые лампы.
Практическая работа № 7. Исследование светотехнических приборов
Практическая работа № 8. Выбор сечения проводников для светотехнических установок
Внеаудиторная самосгоятсльная работа. Специальные источники оптического излучения: для растениеводства, обогрева животных и птицы, обеззараживания воздуха, жидкостей, тары и сельхозпродуктов высокого давления.
Пускорегулирующие аппараты для разрядных ламп. Определение. Пускорегулирующие аппараты для разрядных ламп. Параметры пускорегулирующих аппаратов. Структурная схема ПРЛ. Компенсация реактивной мощности.Регулирование светового потока разрядных ламп. Светотехнические элсктроустановочные устройства.

Внеаудиторная самосгоятсльная работа. Магнитные системы пускорегулирующих аппаратов. Полл проводниковые пускорегулирующне аппараты.
Сельскохозяйственные снетотехпичсские установки. Установки для освещения растений. Установки животноводческих помещений. Приборы медицинского назначения. Установки для сушки.
Практическая работа № 9. Исследование индукционного нагрев;
Практическая работа № 10. Определение допустимых потерь напряжения.
Самосгоятсльная работа. Кажущаяся температура. Методы регулирования лучистого потока.Эксплуатация сельскохозяйствен пых СТУ.Задачи эксплуатации светотехнических установок. Средства
доступа к световым приборам. Режимы и способы обслуживания. Утилизация источников оптического излучения.
Практическая работа № 11. Исследование элементного нагрева
Прапктическая работа № 10. Расчет параметров аппаратуры защиты
Внеаудиторная самостоятсльная работа. Оценка проектных решений и нормативных документов. Выбор наилучших способов освещения помещений и оабочих мест. Выбоо способа и осжима замены НС.
Модуль 2. Основы электрического нагрева. Нагрев сопротивлением. Специальные виды нагрева. Конструкции нагревательных установок. Специальные виды электротехнологии. 13 Основы электрического нагрева. Способы теплоснабжения сельского хозяйства. Задачи расчета электротермических установок. Определение мощности и конструктивных размеров оборудования. Тепловой КПД и удельный расход электроэнергии. Температурные режимы и энергетические показатели основных тепловых процессов сельскохозяйственного производства.
Внеаудиторная самостоятсльная работа. Элсктротсхнологня как наука и область техники. Характеристики ЭМП как носителя энергии. Поглощение и преобразование энергии ЭМП в вещественных средах, ее механическое, термическое. магнитное и химическое проявления.
Нагрев сопротивлением. Способы преобразования электрической энергии в теплоту . Удельное электрическое сопротивление проводников. Электроконтактный нагрев. Электродный нагрев. Трубчатые нагревательные элементы. Нагревательные провода и кабели.
Практическая работа № 11.Исследование электродного водонагревателя.
Практическая работа № 12.Расчет ИК-нагревателя.
Внеаудиторная самостоятсльная работа. Требования к материалам и конструкции нагревательных устройств. Приближенный расчет нагревателей. Схемы включения и регу лирования мощности. Специальные виды нагрева. Эле ктроду говой нагрев. Основы индукционного нагрева. Диэлектрический нагрев. Плазменный нагрев. Электронный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение.
Практическая работа № 13.Исследование электроимпульсной установки.
Практическая работа № 14.Расчет электродного нагревателя.

Внеаудиторная самостоятсльная работа. Устойчивость горения и регу лирование тока дуги. Особенности дуги переменного тока и луговой сварки, Сварочные трансформаторы, Область применения. Тепловые насосы,
Конструкции нагревательных установок. Электрические водонагреватели и паровые котлы. Отопительноентиляционные электрокалориферные установки. Особенности эксплуатации нагревательных установок. Установки местного обогрева.
Внеаудиторная самостоятсльная работа. Область применения и классификация. Комплекты микроклиматического оборудования. типовые системы автоматизации работы. Конструктивные особенности, назначение и классификация бытовых электронагревательных приборов.
Специальные виды электротсхнологии. Электронно-ионная технология. Разделение зерновых смесей в электрических полях. Зарядка и осаждение аэрозолей. Источники питания. Обработка семян и почвы электрическим током. Электроимпульсная технология. Ультразвуковая и магнитная обработка материала.Термоэлектрические тепловые насосы.
Практическая работа № 14.Исследование ультразвуковой установки.
Практическая работа № 15.Расчет стабилизатора напряжения.
Внеаудиторная самостоятсльная работа. Элсктрокоронныс фильтры. Характеристика магнитного поля как физического фактора и его технологические свойства. Применение методов электротсхнологии для интенсификации процессов и энергосбережения.
Проектные решения по обеспечению заданной надежности оборудования и безопасности обслуживающего персонала.
Разработка электротехно логических процессов. Использование электрической энергии для тепловых целей. Общая задача расчета и проектирования. Технико-экономическая оценка решений.
Практическая работа № 16.Люминесцентный анализ сельскохозяйственных продуктов.
Практическая работа № 17. Расчет ТЭП ЭЛТ-установок.
Внеаудиторная самостоятсльная работа. Случаи применение электронагревательных приборов. Определение стоимости 1 МДж. полученного от любого вида топлива. Способы обогрева жилищ и производственных помещений
Итоговое занятие по темам модуля № 2.

Результаты обучения после успешного завершения этого модуля обучаемый:	**Критерии оценки** **Обучаемый должен** *(глаголы: уметь, определить, выбирать, оценить, получать, создавать, выполнять, объяснять, выявлять, собирать, устанавливать, использовать, производить, доказывать и т.д.)*
РО 01 **Внедрять современные**	1.1. уметь организовать рабочее место; 1.2. владеть профессиональной лексикой;

светотехнические устройства и электротехнологии умеет внедрять современные светотехнические устройства и электротехнологии	1.3 выполнять работу под руководством специалистов более высокой квалификации; 1. 4владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; 1. 5уметь работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями 1. 6использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; 1. 7уметь работать со справочной литературой и каталогами; 1.8 уметь организовать собственную деятельность, определяя методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивания их эффективность и качество; 1.9 осуществлять поиск, выполнять анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач; 1.10 проявлять готовность к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний; 1.11владеть современными информационными технологиями; 1.12владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 1.13управлять работой электротехнического персонала; 1.14осуществлять контроль за качества выполненных работ; 1.15принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести их ответственность; 1.16 владеть навыками построения электрических схем, используя компьютерные программы; 1.17 управлять работой электротехнического персонала; 1.18 выполнять Расчет светотехнических установок; 1.19 объяснить сущность общих принципов расчета и основных факторов, влияющих на точность расчетов; 1.20 владеть методами точечного метода расчета и метода коэффициента использования; 1.21выполнить расчет графиков линейных изолюкс; 1.22 применять классификацию разрядных источников излучения; 1.23 объяснить принцип действия, зажигания и стабилизации разряда в лампах; 1.24 учитывать особенности электрического разряда в

	газах и парах металлов при работе разрядных ламп на переменном токе; 1.25 исследовать светотехнические и электрические параметры разрядных ламп высокого ; 6.26 выполнить расчет освещенности методом коэффициента использования; 1.26 объяснить назначение специальных источников оптического излучения: для растениеводства, обогрева животных и птицы, обеззараживания воздуха, жидкостей, тары и сельхозпродуктов низкого давления; 1.27 исследовать светотехнических приборы: ртутные лампы высокого давления, натриевые лампы, металлогалогенные лампы и дуговые ксеноновые лампы; 1.28 выполнять выбор сечения проводников для светотехнических установок; 1.29 применять по назначению специальные источники оптического излучения: для растениеводства, обогрева животных и птицы, обеззараживания воздуха, жидкостей, тары и сельхозпродуктов высокого давления; 1.30 различать пускорегулирующие аппараты для разрядных ламп; 1.31 учитывать параметры пускорегулирующих аппаратов при монтаже; 1.32 читать структурные схема ПРА; 1.33 применять по назначению сельскохозяйственные светотехнические установки; 1.34определять допустимых потерь напряжения; 1.35 выполнять оценку проектных решений и нормативных документов; 1.36 выполнять выбор наилучших способов освещения помещений и рабочих мест, способа и режима замены ИС; 1.37 применять способы теплоснабжения сельского хозяйства; 1.38 решать задачи расчета электротермических установок; 1.39определять мощность и конструктивные размеров оборудования, тепловой КПД и удельный расход электроэнергии, температурные режимы и энергетические показатели основных тепловых процессов сельскохозяйственного производства; 1.40 исследовать светотехнические приборы; 1.41 объяснить назначение электротехнологии, как

	науку и область техники; 1.42 исследовать характеристики ЭМП как носителя энергии; 1.43 объяснить явления поглощение и преобразование энергии ЭМП в вещественных средах, ее механическое, термическое, магнитное и химическое проявления; 1.44объяснить значение удельного электрического сопротивления проводников; 1.45 различать электроконтактный нагрев, электродный нагрев и трубчатые нагревательные элементы, нагревательные провода и кабели; 1.46 исследовать электродный водонагреватель; 1.47 выполнять расчет ИК-нагревателя; 1.48 выполнять требования к материалам и конструкции нагревательных устройств; 1.49 выполнять приближенный расчет нагревателей; 1.50 читать схемы включения и регулирования мощности; 1.51 различать следующие виды нагрева: электродуговой, индукционный, диэлектрический, плазменный, электронный, термоэлектрический нагрев и охлаждение; 1.52 исследовать электроимпульсную установку; 1.53 выполнять расчет электродного нагревателя; 1.54 объяснить применение устойчивость горения и регулирования тока дуги, особенности дуги переменного тока и дуговой сварки; 1.55 объяснять назначение электрических водонагревателей, паровых котлов, отопительно-вентиляционных электрокалориферных установок; 1.56 учитывать особенности при эксплуатации нагревательных установок; 1.57 владеть навыками работы с комплектом микроклиматического оборудования и типовыми системами по автоматизации; 1.58 использовать классификацию бытовых электронагревательных приборов; 1.59 владеть основами электронно-ионной технологии; 1.60 применять обработку семян и почвы электрическим током; 1.61 владеть основами электроимпульсной технологии, ультразвуковой и магнитной обработкой материала; 1.62 уметь пользоваться термоэлектрическими тепловыми насосами;

	1.63 исследовать ультразвуковую установку; 1.64 выполнять расчет стабилизатора напряжения; 1.65 применять методы электротехнологии для интенсификации процессов и энергосбережения; 1.66 принимать проектные решения по обеспечению заданной надежности оборудования и безопасности обслуживающего персонала; 1.67 выполнять разработку электротехнологических и электротехнологических тпроцессов; 1.68 выполнять технико-экономическую оценку решений; 1.69 выполнять люминесцентный анализ сельскохозяйственных продуктов; 1.70 выполнять расчет ТЭП ЭЛТ-установок; 1.71 владеть способами обогрева жилищ и производственных помещений.

9. Перечень рекомендуемого оборудования

№	Наименование оборудования	Техническая спецификация	Назначение оборудования/ Покрываемые темы	Модуль (и) в котором оборудование используется	Комментарии
1	Наглядные пособия		комплект учебно-наглядных пособий «Инженерная графика	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	
2	Наглядные пособия		модели геометрических тел для выполнения графических работ	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	
3	Чертежные инструменты		штангенциркули, штангенрейсмус, микрометр, нутромер	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	
4	Наглядные пособия		условные обозначения электрических схем	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	
5	Техническое средство		персональный компьютер	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	
6	Компьютерная программа		графическая программа «Архикад», «Автокад»	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	
7	Компьютерная программа		графическая программа «Архикад»,	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	

			«Автокад»		
8	Компьютерная программа		графическая программа «Компас»	Моделирование электрических схем с использованием программного обеспечения	
9	Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» (ЭТиОЭ-СК)	Питание: ~220/127 В, 50Гц	Проведение лабораторно – практических работ	Анализирование электрических систем, электронную технику и контролирование их функций	
10	Моделирование переходных процессов в электроэнергетических системах с МПСО НТЦ-10.72	Лабораторный стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования в высших и средних специальных учебных заведениях при проведении лабораторно-практических	1. Исследование режимов и статической устойчивости простейшей электрической системы при помощи электродинамической модели. 2. Исследование влияния видов короткого замыкания на динамическую устойчивость системы электропередачи с помощью	Анализирование электрических систем, электронную технику и контролирование их функций	

		занятий.	электродинамической модели. 3. Асинхронный режим в простейшей электрической системе. 4. Снятие характеристик режима простейшей электрической системы из двух станций соизмеримых мощностей.		
11	Типовой комплект учебного оборудования "Электротехнические материалы", исполнение настольное, компьютерная версия (без ПК), ELCUT студенческий ЭТМ-НК-С (без ПК)		Демонстрация, Проведение лабораторно – практических работ	Анализирование электрических систем, электронную технику и контролирование их функций	

12	Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» (ЭТиОЭ-СК)	Питание: ~220/127 В, 50Гц	Проведение лабораторно – практических работ	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций	
13	Электрические измерения с МПСО	Питание: 3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0.8	1. Изучение аналоговых измерительных приборов. 2. Расширение пределов измерения, расчет добавочных сопротивлений и шунтов. 3. Измерение амплитуды сигнала. 4. Измерение параметров элементов электрических схем методом вольтметра и амперметра. 5. Измерение параметров элементов электрических схем	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций	

			мостовым методом 6. Измерение параметров элементов электрических схем резонансным методом 7. Измерение деформации, температуры (тензорезистор и терморезистор, термопара). 8. Изучение цифрового осциллографа. 9. Изучение на базе измерительного комплекса цифрового регистратора. 10. Измерение мощности. 11. Измерение частоты и интервалов времени. 12. Измерение сдвига фаз.		

14	Электрические измерения	Питание:3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0,2 встроенная нагрузка; 1,5 внешняя нагрузка	1. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы. 2. Поверка вольтметра магнитоэлектрической системы. 3. Поверка ваттметра электродинамической системы. 4. Поверка однофазного счетчика электрической энергии индукционной системы. 5. Расширение пределов измерения амперметра. 6. Расширение пределов измерения вольтметров. 7. Измерение сопротивлений косвенным методом.	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций	

			8. Измерение коэффициента мощности cos(φ) при различных видах нагрузок. 9. Измерение индуктивности косвенным путем. 10. Измерение активной мощности в 3-х фазных цепях. 11. Измерение напряжений, токов и частот при помощи электронного осциллографа.		
15	Электрические измерения с МПСО	Питание: 3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0.8	1. Изучение аналоговых измерительных приборов. 2. Расширение пределов измерения, расчет добавочных сопротивлений и шунтов. 3. Измерение амплитуды сигнала. 4. Измерение	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций	

			параметров элементов электрических схем методом вольтметра и амперметра. 5. Измерение параметров элементов электрических схем мостовым методом 6. Измерение параметров элементов электрических схем резонансным методом 7. Измерение деформации, температуры (тензорезистор и терморезистор, термопара). 8. Изучение цифрового осциллографа. 9. Изучение на базе измерительного комплекса цифрового		

			регистратора. 10. Измерение мощности. 11. Измерение частоты и интервалов времени. 12. Измерение сдвига фаз.		
16	Электрические измерения	Питание:3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0,2 встроенная нагрузка; 1,5 внешняя нагрузка	1. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы. 2. Поверка вольтметра магнитоэлектрической системы. 3. Поверка ваттметра электродинамической системы. 4. Поверка однофазного счетчика электрической энергии индукционной системы. 5. Расширение	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций	

			пределов измерения амперметра. 6. Расширение пределов измерения вольтметров. 7. Измерение сопротивлений косвенным методом. 8. Измерение коэффициента мощности cos(φ) при различных видах нагрузок. 9. Измерение индуктивности косвенным путем. 10. Измерение активной мощности в 3-х фазных цепях. 11. Измерение напряжений, токов и частот при помощи электронного осциллографа.		
17	Лабораторный стенд "Электрические машины и	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпрово	Стенд предназначен для проведения лабораторных занятий по курсу	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

	электропривод"	дная с рабочим нулевым проводником с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 500 Вт Конструктивно стенд состоит из корпуса, в который установлено электрооборудование, электронные платы, лицевая панель и столешница интегрированного рабочего стола.	«Электрические машины». Исследование свойств генератора постоянного тока с параллельным и независимым возбуждением; трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в двигательном и тормозных режимах, регулирование частоты вращения двигателей. **Перечень лабораторных работ:** 1. Лабораторная работа № 6 «Исследование трехфазного АД с		

		В корпусе стенда размещены:•плата выпрямителей; •модуль нагрузочных резисторов; •трехфазный лабораторный автотрансформатор (0,48 кВА); •трехфазный исследуемый трансформатор (0,3 кВА).	короткозамкнутым ротором»; 2. Лабораторная работа № 7 «Исследование ГПТ с параллельным и независимым возбуждением»; 3. Лабораторная работа № 8 «Исследование ДПТ с параллельным возбуждением» 4. Лабораторная работа № 9 «Исследование АД с к.з. ротором в режиме генераторного без отдачи энергии в сеть (ДТ)».5. Лабораторная работа № 10 «Исследование АД с к.з. ротором в режиме генераторного с отдачей энергии в сеть (рекуперативного торможения)». 6. Лабораторная работа.		

			№ 11 «Исследование ДПТ в режиме ДТ» 7. Лабораторная работа. № 12 «Регулирование скорости ДПТ с независимым возбуждением».		
18	Лабораторный стенд "Электрические машины и электропривод"	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпроводная с рабочим нулевым проводником с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 500 Вт Конструктивно стенд состоит из	Стенд предназначен для проведения лабораторных занятий по курсу «Электрические машины». Исследование свойств генератора постоянного тока с параллельным и независимым возбуждением; трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и двигателя постоянного тока с независимым	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

		корпуса, в который установлено электрооборудование, электронные платы, лицевая панель и столешница интегрированного рабочего стола. В корпусе стенда размещены:•плата выпрямителей; •модуль нагрузочных резисторов; •трехфазный лабораторный автотрансформатор (0,48 кВА); •трехфазный	возбуждением в двигательном и тормозных режимах, регулирование частоты вращения двигателей. **Перечень лабораторных работ:** 1. Лабораторная работа № 6 «Исследование трехфазного АД с короткозамкнутым ротором»; 2. Лабораторная работа № 7 «Исследование ГПТ с параллельным и независимым возбуждением»; 3. Лабораторная работа № 8 «Исследование ДПТ с параллельным возбуждением» 4. Лабораторная работа № 9 «Исследование АД с к.з. ротором в режиме		

		исследуемый трансформатор (0,3 кВА).	генераторного без отдачи энергии в сеть (ДТ)».5. Лабораторная работа № 10 «Исследование АД с к.з. ротором в режиме генераторного с отдачей энергии в сеть (рекуперативного торможения)». 6. Лабораторная работа. № 11 «Исследование ДПТ в режиме ДТ» 7. Лабораторная работа. № 12 «Регулирование скорости ДПТ с независимым возбуждением».		
19	Лабораторный стенд "Асинхронный электродвигатель"	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпроводная с рабочим	Предназначен для изучения конструкции, принципа работы, рабочих характеристик	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

		нулевым проводником с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 1 кВт В корпусе стенда размещены: частотный преобразователь, предназначенный для формирования трехфазной сети переменного тока регулируемой частоты и напряжения; •модуль статической нагрузи	асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Стенд позволяет проводить следующие лабораторные работы: Опытное определение фаз обмоток статора асинхронного двигателя. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом холостого хода. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом короткого замыкания. Исследование естественных механической и		

		асинхронного двигателя; •измерительная система, предназначенная для измерения и отображения исследуемых параметров двигателя (ток, напряжение, электрическая мощность, скорость, механический момент). На лицевой панели стенда размещены: •органы управления инвертором; •органы управления узлом статической	электромеханической характеристик асинхронного двигателя. Исследование рабочих характеристик двигателя. 5. Исследование искусственных механических и электромеханических характеристик двигателя при изменении параметров питающей сети. Исследование искусственных механических и электромеханических характеристик двигателя при введении добавочных сопротивлений в цепь ротора. Лабораторные работы,		

		нагрузки; •органы управления пускорегулирующей аппаратуры; •индикаторы системы измерения; •коммутационные гнеда; •USB-разъем для подключения ПК. К лабораторному стенду прилагается программное и методическое обеспечение: •комплект методической и технической документации,	выполняемые только в режиме диалога с ПК: Исследование реостатного пуска трёхфазного асинхронного двигателя. Исследование пуска трёхфазного асинхронного двигателя при пониженном напряжении. Исследование пуска трёхфазного асинхронного двигателя переключением схемы соединения обмотки статора.		

		предназначенный для преподавательского состава; •программное обеспечение для работы со стендом.			
20	Лабораторный стенд "Синхронный электродвигатель и генератор"	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпроводная с рабочим нулевым проводником с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 1 кВт В корпусе стенда размещены: •широтно-импульсный	Учебный лабораторный стенд предназначен для изучения конструкции, принципа работы, рабочих характеристик синхронного двигателя и синхронного генератора. Стенд позволяет проводить следующие лабораторные работы: Исследование характеристики холостого хода	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

		преобразователь, предназначенный для управления двигателем постоянного тока, работающего в режиме приводного двигателя и статической нагрузки; •модуль трехфазной регулируемой нагрузки, предназначенный для создания активной или активно-индуктивной нагрузки для синхронного генератора; •измерительна	синхронного генератора. Экспериментальное получение характеристики холостого хода (E0=f(IB)) синхронного генератора. Исследование характеристики короткого замыкания синхронного генератора. Экспериментальное получение характеристики короткого замыкания (IK=f(IB)) синхронного генератора. Исследование внешних характеристик синхронного генератора при различных видах нагрузки.		

		я система, предназначенная для измерения и отображения исследуемых параметров двигателя/генератора (ток, напряжение, электрическая мощность, скорость, механический момент). На лицевой панели стенда размещены: •органы управления двигателем постоянного тока; •органы управления двигателем синхронного генератора;	Экспериментальное получение внешних характеристик (U1=f(I1)) синхронного генератора. Исследование регулировочных характеристик синхронного генератора при различных видах нагрузки. Экспериментальное получение регулировочных характеристик (IB=f(I1)) синхронного генератора. Подключение к сети синхронного генератора. Получение экспериментальных навыков подключения синхронного		

		•органы управления пускорегулирующей аппаратуры; •органы управления трехфазной регулируемой нагрузки; •индикаторы системы измерения; •коммутационные гнеда; •USB-разъем для подключения ПК.	генератора к сети методом точной синхронизации. Исследование U-образных характеристик синхронного генератора. Экспериментальное получение U-образных характеристик (I1=f(IB)) синхронного генератора. Исследование угловых характеристик синхронного генератора. Экспериментальное получение угловых характеристик (P1=f(Ѳ)) синхронного генератора. Исследование механической		

			характеристики синхронного двигателя. Экспериментальное получение механической характеристики (n=f(M)) синхронного двигателя. Исследование рабочих характеристик синхронного двигателя. Экспериментальное получение рабочих характеристик (M=f(P2), P=f(P2), I=f(P2)) синхронного двигателя. .Исследование U-образной характеристики синхронного двигателя. Экспериментальное получение U-		

			образных характеристик (n=f(M)) синхронного двигателя. .Исследование угловых характеристик синхронного двигателя. Экспериментальное получение угловых характеристик (P1=f(Ѳ)) синхронного двигателя.		
21	Стенд лабораторный "трансформаторы"	Сеть: ~50Гц 220В (однофазная 220В 50Гц) Потребляемая мощность: 0,5 кВт •органы управления узлом статической нагрузки;	Учебный лабораторный стенд предназначен для изучения конструкции, принципа работы трехфазного трансформатора. Стенд позволяет проводить следующие	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

		•органы управления пускорегулирующей аппаратуры; •индикаторы системы измерения; •коммутационные гнеда; •USB-разъем для подключения ПК. К лабораторному стенду прилагается программное и методическое обеспечение: •комплект методической и технической документации, предназначен	лабораторные работы: Исследование однофазного трансформатора методом холостого хода. Исследование однофазного трансформатора методом короткого замыкания. Исследование внешних характеристик трёхфазного трансформатора при работе на различные виды нагрузки. Опытное определение групп соединения трёхфазного трансформатора методом вольтметра. Исследование параллельной работы трёхфазных		

		ный для преподаватель ского состава; •программное обеспечение для работы со стендом	трансформаторов при равных значениях параметров трансформаторов. Исследование параллельной работы трёхфазных трансформаторов при различных значениях параметра коэффициента трансформации. Исследование параллельной работы трёхфазных трансформаторов при различных значениях параметра напряжения короткого замыкания.		
22	Лабораторный стенд "Асинхронный электродвигатель"	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпровод ная с рабочим нулевым	Предназначен для изучения конструкции, принципа работы, рабочих характеристик асинхронного	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

		проводником с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 1 кВт В корпусе стенда размещены: •частотный преобразователь, предназначенный для формирования трехфазной сети переменного тока регулируемой частоты и напряжения; •модуль статической нагрузи асинхронного	двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Стенд позволяет проводить следующие лабораторные работы: Опытное определение фаз обмоток статора асинхронного двигателя. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом холостого хода. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом короткого замыкания. Исследование естественных механической и электромеханической		

		двигателя; •измерительная система, предназначенная для измерения и отображения исследуемых параметров двигателя (ток, напряжение, электрическая мощность, скорость, механический момент). На лицевой панели стенда размещены: •органы управления инвертором; •органы управления узлом статической нагрузки;	характеристик асинхронного двигателя. .Исследование рабочих характеристик двигателя. 11. Исследование искусственных механических и электромеханических характеристик двигателя при изменении параметров питающей сети. .Исследование искусственных механических и электромеханических характеристик двигателя при введении добавочных сопротивлений в цепь ротора. Лабораторные работы, выполняемые только		

		•органы управления пускорегулирующей аппаратуры; •индикаторы системы измерения; •коммутационные гнеда; •USB-разъем для подключения ПК. К лабораторному стенду прилагается программное и методическое обеспечение: •комплект методической и технической документации, предназначен	в режиме диалога с ПК: Исследование реостатного пуска трёхфазного асинхронного двигателя. Исследование пуска трёхфазного асинхронного двигателя при пониженном напряжении. Исследование пуска трёхфазного асинхронного двигателя переключением схемы соединения обмотки статора.		

		ный для преподаватель ского состава; •программное обеспечение для работы со стендом.			
23	Лабораторный стенд "Синхронный электродвигатель и генератор"	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпровод ная с рабочим нулевым проводником с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 1 кВт В корпусе стенда размещены: •широтно-импульсный преобразовате	Учебный лабораторный стенд предназначен для изучения конструкции, принципа работы, рабочих характеристик синхронного двигателя и синхронного генератора. Стенд позволяет проводить следующие лабораторные работы: .Исследование характеристики холостого хода синхронного	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

		ль, предназначенный для управления двигателем постоянного тока, работающего в режиме приводного двигателя и статической нагрузки; модуль трехфазной регулируемой нагрузки, предназначенный для создания активной или активно-индуктивной нагрузки для синхронного генератора; •измерительная система,	генератора. Экспериментальное получение характеристики холостого хода (E0=f(IB)) синхронного генератора. .Исследование характеристики короткого замыкания синхронного генератора. Экспериментальное получение характеристики короткого замыкания (IK=f(IB)) синхронного генератора. .Исследование внешних характеристик синхронного генератора при различных видах нагрузки. Экспериментальное		

		предназначенная для измерения и отображения исследуемых параметров двигателя/генератора (ток, напряжение, электрическая мощность, скорость, механический момент). На лицевой панели стенда размещены: •органы управления двигателем постоянного тока; •органы управления двигателем синхронного генератора; •органы	получение внешних характеристик (U1=f(I1)) синхронного генератора. .Исследование регулировочных характеристик синхронного генератора при различных видах нагрузки. Экспериментальное получение регулировочных характеристик (IB=f(I1)) синхронного генератора. .Подключение к сети синхронного генератора. Получение экспериментальных навыков подключения синхронного генератора к сети		

		управления пускорегулирующей аппаратуры; •органы управления трехфазной регулируемой нагрузки; •индикаторы системы измерения; •коммутационные гнеда; •USB-разъем для подключения ПК.	методом точной синхронизации. .Исследование U-образных характеристик синхронного генератора. Экспериментальное получение U-образных характеристик (I1=f(IB)) синхронного генератора. .Исследование угловых характеристик синхронного генератора. Экспериментальное получение угловых характеристик (P1=f(Ѳ)) синхронного генератора. .Исследование механической характеристики		

			синхронного двигателя. Экспериментальное получение механической характеристики (n=f(M)) синхронного двигателя. .Исследование рабочих характеристик синхронного двигателя. Экспериментальное получение рабочих характеристик (M=f(P2), P=f(P2), I=f(P2)) синхронного двигателя. .Исследование U-образной характеристики синхронного двигателя. Экспериментальное получение U-образных		

			характеристик (n=f(M)) синхронного двигателя. .Исследование угловых характеристик синхронного двигателя. Экспериментальное получение угловых характеристик (P1=f(Ѳ)) синхронного двигателя.		
24	Стенд лабораторный "трансформаторы"	Сеть: ~50Гц 220В (однофазная 220В 50Гц) Потребляемая мощность: 0,5 кВт •органы управления узлом статической нагрузки; •органы управления	Учебный лабораторный стенд предназначен для изучения конструкции, принципа работы трехфазного трансформатора. Стенд позволяет проводить следующие лабораторные работы:	Диагностировать электрические машины и трансформаторы	

		пускорегулирующей аппаратуры; •индикаторы системы измерения; •коммутационные гнеда; •USB-разъем для подключения ПК. К лабораторному стенду прилагается программное и методическое обеспечение: •комплект методической и технической документации, предназначенный для преподаватель	Исследование однофазного трансформатора методом холостого хода. Исследование однофазного трансформатора методом короткого замыкания. .Исследование внешних характеристик трёхфазного трансформатора при работе на различные виды нагрузки. .Опытное определение групп соединения трёхфазного трансформатора методом вольтметра. .Исследование параллельной работы трёхфазных трансформаторов при равных значениях		

		ского состава; •программное обеспечение для работы со стендом	параметров трансформаторов. .Исследование параллельной работы трёхфазных трансформаторов при различных значениях параметра коэффициента трансформации. .Исследование параллельной работы трёхфазных трансформаторов при различных значениях параметра напряжения короткого замыкания.		
25	Энергосберегающие технологии. Электроснабжение с МПСО НТЦ-10.49		1. Исследование энергетических характеристик АД и обоснование эффективности использования частотного преобразователя. 2. Исследование	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации.	

			энергетических характеристик трансформатора и обоснование эффективности перераспределения нагрузок.		
26	Автоматизированное управление электроприводом	Питание: 3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0.5	1.Пуск двигателя постоянного тока (ДПТ) в функции времени. 2.Пуск ДПТ в функции ЭДС. 3.Пуск ДПТ в функции тока. 4.Торможение ДПТ в функции ЭДС. 5.Торможение ДПТ в функции времени. 6.Торможение ДПТ против включения. 7.Пуск асинхронного двигателя(АД) с короткозамкнутым ротором. 8.Торможение против включения	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации.	

			АД с короткозамкнутым ротором. 9.Реверс АД с короткозамкнутым ротором. 10.Динамическое торможение АД с короткозамкнутым ротором в функции времени. 11.Исследование работы тиристорного однофазного преобразователя. 12.Исследование разомкнутой системы управления ДПТ. 13.Исследование замкнутой системы управления ДПТ.		
27	Исследование схемы управления климатом в теплице и овощехранилище	Питание: ~50Гц 220В (однофазная 220В 50Гц) Потребляемая	1.Исследование характеристики датчика влажности. 2.Исследование характеристики	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации.	

		мощность, кВт не более: 0,3	датчика температуры. 3.Исследование устройств поддержания температуры в помещении. 4.Исследование системы кондиционирования воздуха. 5.Исследование системы осушки и увлажнения воздуха. 6.Изучение схемы управления температурным режимом в овощехранилище и в теплице.		
28	Лабораторный стенд "Электроснабжение промышленных предприятий с МПСО"	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпроводная с рабочим нулевым проводником	Лабораторный стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство	

		с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 300 Вт •блок питания ±15 В 1 А, +5 В 1 А; •плата секундомера с разрешающей способностью 0,1 с; •плата тиристорного регулятора напряжения (ТРН); •платы управления для коммутации исследуемых цепей токовой защиты электродвигат	занятий по изучению отдельных видов электрооборудования , используемого при электроснабжении промышленных предприятий. / 1. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока. Объект исследования: трансформаторы тока включенные в 3-х фазную сеть. Изучаются схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока, используемых в устройствах релейной защиты и автоматики. 2. Испытание максимальной токовой защиты с применением		

		еля и трансформатора; •плата нагрузочных резисторов МЛТ-2 100 Ом; •блок ламп накаливания ~220 В 15Вт, 6 ламп; •блок реле РП-18, 8 реле; •силовой трансформатор ОСМ1-0,1.	индукционного токового реле. Объект исследования: реле тока РТ-84. Изучаются устройство и работа индукционного реле, особенности применения его для защиты, достоинства и недостатки. 3. Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки. Объект исследования: модель линии электропередачи, нагруженная на активно-индуктивную нагрузку. В		

			лабораторной работе исследуются режимы работы линии при изменении коэффициента мощности нагрузки, производится расчет компенсирующего конденсатора и производится эксперимент по компенсации реактивной мощности. 4. Испытание релейной защиты высоковольтного эл ектродвигателя. Объект исследования: модель схемы релейной защиты. В работе требуется изучить, настроить и опробовать на практике работу системы защиты на действующем стенде.		

			5. Испытание релейной защиты понижающего трансформатора. Объект исследования: модель схемы релейной защиты. В работе требуется изучить и опробовать на практике работу системы защиты силового трансформатора на действующем стенде.		
29	Лабораторный стенд "Качество электрической энергии в системах электроснабжения с МПСО"	Сеть: 3~50Гц 380В 3Р+N (трехфазная четырехпроводная с рабочим нулевым проводником с линейным напряжением 380 и частотой	1. Лабораторный стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Основы электроснабжения	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство	

		50Гц) Потребляемая мощность: 300 Вт Программное обеспечение: Осциллограф В корпусе стенда размещены: •понижающие трансформаторы; •плата тиристорного регулятора напряжения (ТРН); •блок нагрузочных резисторов; •блок конденсаторов; •дроссели; •блок ламп накаливания ~220 В 15Вт,	промышленных предприятий», «Электрические системы и сети» и др. Объектом исследования является модель линии электропередачи нагруженная на активно-индуктивную нагрузку с возможностью подключения компенсирующих конденсаторов. Измерение показателей качества электрической энергии с помощью персонального компьютера. 2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую		

		15 ламп; •силовой автотрансформатор на базе ОСМ1-0,1; •модуль микропроцессорной измерительной системы	нагрузкой. 3. Встречное регулирование напряжения 4. Регулирование напряжения путём поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. 5. Регулирование напряжения путём продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи 6. Снижение уровня генерации высших гармоник тока путём замены однополупериодного выпрямителя на		

			двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током. 7. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтр компенсирующего устройства.		
30	Учебный комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий»	Потребляемая мощность, 500 В·А, Электропитание: от трехфазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, 380 В, частота, 50 Гц Рабочее	Предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний, и	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство	

		напряжение, 12 В Класс защиты от поражения электрическим током I	навыков/Установившиеся режимы работы электрооборудования 1. Исследование режимов работы электрооборудования при симметричной нагрузке. 2. Исследование режимов работы электрооборудования при несимметричной нагрузке. 3. Исследование влияния нагрузки на потери электрической энергии в системе электроснабжения. 4. Исследование влияния характера нагрузки на режим работы электрооборудования. 5. Исследование режима компенсации реактивной		

			мощности с помощью конденсаторной батареи. 6. Исследование влияния параметров и схемы включения конденсаторной батареи на режим работы электрооборудования. **Переходные процессы** 1. Электромагнитные переходные процессы при симметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения. 2. Электромагнитные переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения.		

			3. Исследование факторов, влияющих на величины токов короткого замыкания в системе электроснабжения. **Релейная защита и автоматика** 1. Максимальная токовая защита линии электропередач 2. Дифференциальная защита линии электропередач 3. Максимальная токовая защита трансформатора. 4. Дифференциальная защита трансформатора. 5. Автоматическое повторное включение ЛЭП. 6. Автоматическое повторное включение трансформатора. 7. Автоматическое		

			включение резерва питающего присоединения.		
31	Энергосберегающие технологии. Электроснабжение с МПСО НТЦ-10.49	Стенд позволяет проводить лабораторные работы по изучению способов энергосбережения в электроснабжении предприятия.	Исследование энергетических характеристик АД и обоснование эффективности использования частотного преобразователя. Исследование энергетических характеристик трансформатора и обоснование эффективности перераспределения нагрузок. Обоснование целесообразности компенсации реактивной мощности при передаче электроэнергии. Исследование		

			эффективности компенсации реактивной мощности на первичной и вторичной стороне питающего трансформатора. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности с помощью батарей конденсаторов. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности с помощью СД. Обоснование целесообразности управления компенсирующими устройствами. Исследование влияния		

			полупроводниковых преобразователей на качество питающего напряжения и коэффициент мощности. Исследование влияния качества питающего напряжения на характеристики потребителей. Обоснование целесообразности регулирования коэффициента мощности осветительных установок. Исследование энергетической эффективности различных источников электроосвещения		
32	Распределительные сети систем	Лабораторный стенд	Измерение параметров		

	электроснабжения с МПСО НТЦ-10.67	предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Основы электроснабжения промышленных предприятий», «Электрические системы и сети» и др.	установившегося режима работы трансформатора. Измерение параметров установившегося режима работы линии электропередачи. Измерение параметров установившегося режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети. Влияние компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи на параметры установившегося режима работы, разомкнутой распределительной		

			электрической сети. Исследование статической характеристики мощности по напряжению батареи конденсаторов.		
33	Автоматизированное управление электроприводом	Питание: 3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0.5	1.Пуск двигателя постоянного тока (ДПТ) в функции времени. 2.Пуск ДПТ в функции ЭДС. 3.Пуск ДПТ в функции тока. 4.Торможение ДПТ в функции ЭДС. 5.Торможение ДПТ в функции времени. 6.Торможение ДПТ противовключением. 7.Пуск асинхронного двигателя(АД) с короткозамкнутым ротором. 8.Торможение противовключением	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

			АД с короткозамкнутым ротором. 9.Реверс АД с короткозамкнутым ротором. 10.Динамическое торможение АД с короткозамкнутым ротором в функции времени. 11.Исследование работы тиристорного однофазного преобразователя. 12.Исследование разомкнутой системы управления ДПТ. 13.Исследование замкнутой системы управления ДПТ.		
34	Исследование схемы управления климатом в теплице и овощехранилище	Питание: ~50Гц 220В (однофазная 220В 50Гц) Потребляемая	1.Исследование характеристики датчика влажности. 2.Исследование характеристики	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

		мощность, кВт не более: 0,3	датчика температуры. 3.Исследование устройств поддержания температуры в помещении. 4.Исследование системы кондиционирования воздуха. 5.Исследование системы осушки и увлажнения воздуха. 6.Изучение схемы управления температурным режимом в овощехранилище и в теплице.		
35	Исследование центробежных и осевых вентиляторов с МПСО	Питание: 1~220 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0,5	1.Снятие универсальной характеристики центробежного вентилятора. 2.Снятие универсальной характеристики	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

			осевого вентилятора. 3.Исследование последовательной работы осевых вентиляторов. 4.Исследование параллельной работы осевых вентиляторов.		
36	Исследование центробежных и осевых вентиляторов с МПСО	Питание: 1~220 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0,5	1.Снятие универсальной характеристики центробежного вентилятора. 2.Снятие универсальной характеристики осевого вентилятора. 3.Исследование последовательной работы осевых вентиляторов. 4.Исследование параллельной работы осевых вентиляторов.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

37	Наглядные пособия		модели геометрических тел для выполнения графических работ	Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства	
38	Электрические измерения	Питание:3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0,2 встроенная нагрузка; 1,5 внешняя нагрузка	1. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы. 2. Поверка вольтметра магнитоэлектрической системы. 3. Поверка ваттметра электродинамической системы. 4. Поверка однофазного счетчика электрической энергии индукционной системы. 5. Расширение пределов измерения амперметра. 6. Расширение пределов измерения	Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства	

			вольтметров. 7. Измерение сопротивлений косвенным методом. 8. Измерение коэффициента мощности cos(φ) при различных видах нагрузок. 9. Измерение индуктивности косвенным путем. 10. Измерение активной мощности в 3-х фазных цепях. 11. Измерение напряжений, токов и частот при помощи электронного осциллографа.		
39	Электрические измерения с МПСО	Питание: 3~220/127 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0.8	1. Изучение аналоговых измерительных приборов. 2. Расширение пределов измерения, расчет добавочных сопротивлений и	Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства	

			шунтов. 3. Измерение амплитуды сигнала. 4. Измерение параметров элементов электрических схем методом вольтметра и амперметра. 5. Измерение параметров элементов электрических схем мостовым методом 6. Измерение параметров элементов электрических схем резонансным методом 7. Измерение деформации, температуры (тензорезистор и терморезистор, термопара). 8. Изучение цифрового		

			осциллографа. 9. Изучение на базе измерительного комплекса цифрового регистратора. 10. Измерение мощности. 11. Измерение частоты и интервалов времени. 12. Измерение сдвига фаз.		
40	Комплект удобрений		Демонстрация, практические работы	Владеть основами агрономии и животноводства	
41	Образцы зерновых культур		демонстрация	Владеть основами агрономии и животноводства	
42	Образцы кормовых трав, многолетних злаковых и бобовых трав		Демонстрация, Лабораторные работы	Владеть основами агрономии и животноводства	
43	Скелеты домашних животных		демонстрация	Владеть основами агрономии и животноводства	
44	Сельхоз инструменты		демонстрация	Владеть основами агрономии и животноводства	
45	Автоматизированн ое управление электроприводом	Питание: 3~220/127 В, 50Гц Потребляемая	1.Пуск двигателя постоянного тока (ДПТ) в функции времени.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

		мощность, кВт не более: 0.5	2.Пуск ДПТ в функции ЭДС. 3.Пуск ДПТ в функции тока. 4.Торможение ДПТ в функции ЭДС. 5.Торможение ДПТ в функции времени. 6.Торможение ДПТ противовключением. 7.Пуск асинхронного двигателя(АД) с короткозамкнутым ротором. 8.Торможение противовключением АД с короткозамкнутым ротором. 9.Реверс АД с короткозамкнутым ротором. 10.Динамическое торможение АД с короткозамкнутым ротором в функции времени.		

			11.Исследование работы тиристорного однофазного преобразователя. 12.Исследование разомкнутой системы управления ДПТ. 13.Исследование замкнутой системы управления ДПТ.		
46	Исследование схемы управления климатом в теплице и овощехранилище	Питание: ~50Гц 220В (однофазная 220В 50Гц) Потребляемая мощность, кВт не более: 0,3	1.Исследование характеристики датчика влажности. 2.Исследование характеристики датчика температуры. 3.Исследование устройств поддержания температуры в помещении. 4.Исследование системы кондиционирования воздуха.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

			5.Исследование системы осушки и увлажнения воздуха. 6.Изучение схемы управления температурным режимом в овощехранилище и в теплице.		
47	Исследование центробежных и осевых вентиляторов с МПСО	Питание: 1~220 В, 50Гц Потребляемая мощность, кВт не более: 0,5	1.Снятие универсальной характеристики центробежного вентилятора. 2.Снятие универсальной характеристики осевого вентилятора. 3.Исследование последовательной работы осевых вентиляторов. 4.Исследование параллельной работы осевых вентиляторов.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

48	Типовой комплект учебного оборудования «Потребители электрической энергии»		Стенд укомплектован измерителем параметров электросети и цифровым осциллографом. • Стенд позволяет снимать кривые тока и напряжения в момент подключения различных нагрузок к сети. • Стенд позволяет производить анализ гармонических составляющих напряжения сети до 30-ой гармоники. • Стенд позволяет вести регистрацию измеряемых данных. Представляет собой учебный комплект, состоящий из набора потребителей электрической	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации	

			энергии, обладающих различными характеристиками: 1. Различная активная мощность. 2. Различная реактивная мощность. 3. Различный КПД. 4. Различные параметры пусковых режимов. 5. Различные функции энергосбережения.		
49	Лабораторный стенд "Электроснабжение промышленных предприятий с МПСО"	Сеть: 3~50Гц 220В 3Р+N (трехфазная четырехпроводная с рабочим нулевым проводником	Лабораторный стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией	

		с линейным напряжением 220 и частотой 50Гц) Потребляемая мощность: 300 Вт •блок питания ±15 В 1 А, +5 В 1 А; •плата секундомера с разрешающей способностью 0,1 с; •плата тиристорного регулятора напряжения (ТРН); •платы управления для коммутации исследуемых цепей токовой защиты электродвигат	занятий по изучению отдельных видов электрооборудования, используемого при электроснабжении промышленных предприятий. / 1. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока. Объект исследования: трансформаторы тока включенные в 3-х фазную сеть. Изучаются схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока, используемых в устройствах релейной защиты и автоматики. 2. Испытание максимальной токовой защиты с применением		

		еля и трансформатора; •плата нагрузочных резисторов МЛТ-2 100 Ом; •блок ламп накаливания ~220 В 15Вт, 6 ламп; •блок реле РП-18, 8 реле; •силовой трансформатор ОСМ1-0,1.	индукционного токового реле. Объект исследования: реле тока РТ-84. Изучаются устройство и работа индукционного реле, особенности применения его для защиты, достоинства и недостатки. 3. Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки. Объект исследования: модель линии электропередачи, нагруженная на активно-индуктивную нагрузку. В		

			лабораторной работе исследуются режимы работы линии при изменении коэффициента мощности нагрузки, производится расчет компенсирующего конденсатора и производится эксперимент по компенсации реактивной мощности. 4. Испытание релейной защиты высоковольтного эл ектродвигателя. Объект исследования: модель схемы релейной защиты. В работе требуется изучить, настроить и опробовать на практике работу системы защиты на действующем стенде.		

			5. Испытание релейной защиты понижающего трансформатора. Объект исследования: модель схемы релейной защиты. В работе требуется изучить и опробовать на практике работу системы защиты силового трансформатора на действующем стенде.		
50	Лабораторный стенд "Качество электрической энергии в системах электроснабжения с МПСО"	Сеть: 3~50Гц 380В 3Р+N (трехфазная четырехпроводная с рабочим нулевым проводником с линейным напряжением 380 и частотой	8. Лабораторный стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Основы электроснабжения	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией	

		50Гц) Потребляемая мощность: 300 Вт Программное обеспечение: ОсциллоГраф В корпусе стенда размещены: •понижающие трансформаторы; •плата тиристорного регулятора напряжения (ТРН); •блок нагрузочных резисторов; •блок конденсаторов; •дроссели; •блок ламп накаливания ~220 В 15Вт,	промышленных предприятий», «Электрические системы и сети» и др. Объектом исследования является модель линии электропередачи нагруженная на активно-индуктивную нагрузку с возможностью подключения компенсирующих конденсаторов. Измерение показателей качества электрической энергии с помощью персонального компьютера. 9. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую		

		15 ламп; •силовой автотрансформатор на базе ОСМ1-0,1; •модуль микропроцессорной измерительной системы	нагрузкой. 10. Встречное регулирование напряжения 11. Регулирование напряжения путём поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. 12. Регулирование напряжения путём продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи 13. Снижение уровня генерации высших гармоник тока путём замены однополупериодного выпрямителя на		

			двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током. 14. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтр компенсирующего устройства.		
51	Учебный комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий»	Потребляемая мощность, 500 В·А, Электропитание: от трехфазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, 380 В, частота, 50 Гц Рабочее напряжение,	Предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний, и навыков/Установивш	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией	

		12 В Класс защиты от поражения электрически м током I	иеся режимы работы электрооборудования 1. Исследование режимов работы электрооборудования при симметричной нагрузке. 2. Исследование режимов работы электрооборудования при несимметричной нагрузке. 3. Исследование влияния нагрузки на потери электрической энергии в системе электроснабжения. 4. Исследование влияния характера нагрузки на режим работы электрооборудования . 5. Исследование режима компенсации реактивной мощности с		

			помощью конденсаторной батареи. 6. Исследование влияния параметров и схемы включения конденсаторной батареи на режим работы электрооборудования. **Переходные процессы** 1. Электромагнитные переходные процессы при симметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения. 2. Электромагнитные переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в системе электроснабжения. 3. Исследование		

			факторов, влияющих на величины токов короткого замыкания в системе электроснабжения. **Релейная защита и автоматика** 1. Максимальная токовая защита линии электропередач 2. Дифференциальная защита линии электропередач 3. Максимальная токовая защита трансформатора. 4. Дифференциальная защита трансформатора. 5. Автоматическое повторное включение ЛЭП. 6. Автоматическое повторное включение трансформатора. 7. Автоматическое включение резерва		

			питающего присоединения.		
52	Энергосберегающие технологии. Электроснабжение с МПСО НТЦ-10.49	Стенд позволяет проводить лабораторные работы по изучению способов энергосбережения в электроснабжении предприятия.	Исследование энергетических характеристик АД и обоснование эффективности использования частотного преобразователя. Исследование энергетических характеристик трансформатора и обоснование эффективности перераспределения нагрузок. Обоснование целесообразности компенсации реактивной мощности при передаче электроэнергии. Исследование эффективности компенсации	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией	

			реактивной мощности на первичной и вторичной стороне питающего трансформатора. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности с помощью батарей конденсаторов. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности с помощью СД. Обоснование целесообразности управления компенсирующими устройствами. Исследование влияния полупроводниковых преобразователей на		

			качество питающего напряжения и коэффициент мощности. Исследование влияния качества питающего напряжения на характеристики потребителей. Обоснование целесообразности регулирования коэффициента мощности осветительных установок. Исследование энергетической эффективности различных источников электроосвещения		
53	Распределительные сети систем электроснабжения с МПСО НТЦ-10.67	Лабораторный стенд предназначен для использования	1. Измерение параметров установившегося режима работы трансформатора.	Автоматизировать и механизировать производственные процессы	

		в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Основы электроснабжения промышленных предприятий», «Электрические системы и сети» и др.	2. Измерение параметров установившегося режима работы линии электропередачи. 3. Измерение параметров установившегося режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети. 4. Влияние компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи на параметры установившегося режима работы, разомкнутой распределительной электрической сети.		

			5. Исследование статической характеристики мощности по напряжению батареи конденсаторов.		
54	 Типовой комплект учебного оборудования "Контрольно-измерительные приборы и автоматика", исполнение стендовое компьютерное, КИПиА-СК 	Габариты 1400x1350x750 Масса, не более 50 кг Технические характеристики Напряжение питания 220 В Частота напряжения питания 50 Гц Потребляемая мощность, не более 250 ВА	1. Изучение программируемого логического контроллера. 2. Исследование датчиков. 3. Изучение устройств нормализации сигналов. 4. Автоматизированные эксперименты исследования характеристик датчиков.	Автоматизировать и механизировать производственные процессы	

55	Типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики технологической информации", исполнение моноблочное ручное, ПД-ТИ-МР	Напряжение электропитания - 220 В. Частота питающего напряжения - 50 Гц. Потребляемая мощность, не более - 250 ВА.	Изучение датчиков тока и напряжения (6 датчиков: измерительный шунт, трансформатор тока, интегральный датчик тока на основе эффекта Холла, делитель напряжения, трансформатор напряжения, интегральный датчик напряжения на основе эффекта Холла): — изучение статических характеристик исследуемых датчиков (6 экспериментов); — изучение частотных характеристик исследуемых датчиков (6 экспериментов).	Автоматизировать и механизировать производственные процессы	

			2. Изучение датчиков температуры (6 датчиков: термостат, термопара, кремниевый терморезистор, платиновый терморезистор, интегральный датчик температуры, бесконтактный пирометр): — изучение статических характеристик исследуемых датчиков (6 экспериментов). 3. Изучение датчиков магнитного поля (5 датчиков: геркон, датчик Холла с дискретным выходом, аналоговый датчик Холла, магнит резистор с дискретным выходом, магнит		

			резистор с аналоговым выходом): — рабочие характеристики геркона, магнит резистора с дискретным выходом и датчика Холла с дискретным выходом (3 эксперимента); — изучение статических характеристик аналогового датчика Холла и магнит резистора с аналоговым выходом (2 эксперимента). 4. Изучение датчиков освещенности и цвета (2 интегральных датчика): — изучение статических характеристик датчика		

			освещенности; — изучение влияния силы света и типа светофильтра на статические характеристики датчика цвета (2 эксперимента)		
56	Типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики технологической информации-мини", исполнение моноблочное ручное, ПД-ТИ-МИНИ-МР	Габариты 400x200x250 мм Масса стенда, не более 10 кг	Состав: 1. Моноблок "Датчики технологической информации", который содержит: блок питания; генератор постоянного и переменного напряжения; регулятор тока; блок цифровых индикаторов; цифровой мульти метр. 2. Комплект мини модулей (11 шт): датчики тока и напряжения, датчики температуры,	Автоматизировать и механизировать производственные процессы	

			датчики магнитного поля. 3. Комплект кабелей и соединительных проводов. 4. Комплект аксессуаров для проведения лабораторных работ. 7. Кейс для хранения мини модулей. 8. Техническое описание лабораторного стенда. 9. Методические указания к проведению лабораторных работ.		
57	Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений»	Напряжение электропитания, В 220 Частота питающего напряжения, Гц 50	1. Изучение правил монтажа электроосвещения квартиры 2. Изучение различных схем соединения	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем	

		Потребляемая мощность, Вт не более 80 Диапазон рабочих температур, ?С +10…+35 Влажность, % до 80	электроосветительных приборов 3. Изучение защиты осветительной сети 4. Проверка трансформаторов напряжения 5. Изучение схемы включения однофазного счетчика активной энергии 6. Поверка однофазного счетчика активной энергии 7. Повышение коэффициента мощности электрооборудования при помощи		

			конденсаторов 8. Изучение работы устройства защитного отключения (УЗО) 9. Изучение контакторов переменного тока 10. Тепловая защита асинхронного электродвигателя переменного тока 11. Изучение схемы конденсаторного пуска трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока 12. Методы поиска неисправносте		

			й и их устранения трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока 13. Изучение схемы нереверсивного магнитного пускателя 14. Изучение схемы реверсивного магнитного пускателя		
58	Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электроустановок до 1000В в системах электроснабжения ", исполнение	Габаритные размеры 900x600x1460 мм (ДхШхВ); масса не более 50 кг.	Перечень демонстраций, проводимых на комплекте: Часть 1. Приемо-сдаточные испытания электроустановок 1. Проверка непрерывности проводника	Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

	стендовое		2. Измерение сопротивления изоляции электроустановки 3. Измерение сопротивления пола и стен 4. Измерение полного сопротивления петли «фаза—нуль» 5. Измерение сопротивления заземления (двухпроводной метод) 6. Измерение сопротивления заземления (трехпроводной метод) 7. Измерение удельного электрического сопротивления грунта		

			8. Измерение времени срабатывания предохранителей, демонстрация тепловой защиты АВ 9. Демонстрация защитного действия дифференциального выключателя (УЗО) 10. Демонстрация работы устройства контроля сопротивления изоляции 11. Проверка полярности 12. Измерение тока утечки 13. Проверка чередования фаз 14. Измерение		

			сетевого напряжения и напряжения касания Часть 2. Методы поиска неисправностей электроустановки 1. Поиск нарушения непрерывности проводников 2. Поиск нарушения изоляции проводников 3. Поиск неисправности системы заземления и молниезащиты 4. Определение короткого замыкания в цепи электрооборудования, нарушение		

			проводимости петли «фаза-нуль» и чередования фаз		
59	Типовой комплект учебного оборудования	Напряжение электропитания 3 х380 В Частота питающего напряжения 50 Гц Потребляемая мощность, не более 300 ВА	"Основы релейной защиты и автоматики", исполнение стендовое ручное, ОРЗиА-СР Перечень лабораторных работ: Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»: 1. Токовая отсечка линии электропередачи. 2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени. 3. Максимальная	Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

			токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению. 4. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи. 5. Дифференциальная защита трансформатора. Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»: 1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи. 2. Автоматическое повторное включение трансформатора. 3. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.		
60	Типовой комплект	Напряжение	"Релейная защита",	Применять нетрадиционные	

	учебного оборудования	электропитания - 220 В. Частота питающего напряжения - 50 Гц. Потребляемая мощность, не более - 500 ВА.	исполнение стендовое компьютерное, РЗ-СК Перечень лабораторных работ: Раздел «Изучение элементной базы и принципов действия реле»: 1. Испытание реле тока. 2. Испытание реле напряжения. 3. Испытание реле времени. 4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени. 5. Испытание реле направления мощности. 6. Испытание дифференциального реле тока. 7. Испытание реле сопротивления.	источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

			Раздел «Изучение схем и принципов действия защит»: 1. Токовая отсечка линии электропередачи. 2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени. 3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению. 4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с ограниченно-зависимой выдержкой времени. 5. Токовая направленная защита линии		

			электропередачи. 6. Дифференциальная защита трансформатора. 7. Дистанционная защита линии электропередачи. 8. Токовая защита трансформатора (ТО, МТЗ, защита от перегрузки).		
61	Типовой комплект учебного оборудования	Напряжение электропитания 3 х380 В Частота питающего напряжения 50 Гц Потребляемая мощность, не более 300 ВА	"Релейная защита, автоматика и качество электрической энергии электроэнергетических систем", исполнение настольное с ноутбуком, РЗАиК-НН Лабораторный стенд обеспечивает исследо	Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

			вание установившихся и аварийных режимов работы электроэнергетических систем с учетом действия устройств релейной защиты и автоматики, наличия средств регулирования напряжения и устройств компенсации реактивной мощности, управления качеством электрической энергии в распределительных сетях, наличия электрической нагрузки различного типа. Габариты (без ноутбука) 2140х650х400 мм		

			Масса, не более 250 кг Технические характеристики: Напряжение электропитания 3х380 В Частота питающего напряжения 50 Гц Потребляемая мощность, не более 300 ВА Состав: 1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя мощности; измерительный; автотрансформатора; линии электропередач (3 шт); выключателя (4 шт); продольной емкостной компенсации; однофазных трансформаторов (2		

			шт); активной нагрузки; емкостной нагрузки; однофазной выпрямительной нагрузки и фильтр компенсирующего устройства; ввода-вывода с платой ввода-вывода. 2. Ноутбук. 3. Каркас (2 шт). 4. Комплект соединительных проводов и силовых кабелей. 5. Программное обеспечение (компакт-диск). 6. Техническое описание лабораторного стенда. 7. Методические указания к проведению лабораторных работ. Перечень		

			лабораторных работ: Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»: 1. Токовая отсечка. 2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени. 3. Максимальная токовая защита с пуском по напряжению. 4. Максимальная токовая защита с ограниченно-зависимой выдержкой времени. 5. Защита от однофазных коротких замыканий на землю. 6. Продольная дифференциальная защита ЛЭП. 7. Дифференциальная защита		

			трансформатора. 8. Дифференциальная защита шин. Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»: 1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи. 2. Автоматическое повторное включение шин. 3. Автоматическое включение резерва питающего присоединения. 4. Автоматическое включение резерва секционного выключателя. Раздел «Качество электрической энергии»: 1. Измерение показателей качества электрической		

			энергии. 2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой. 3. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой. 4. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой. 5. Регулирование напряжения путем продольной емкостной компенсации реактивной мощности. 6. Регулирование		

			напряжения путем поперечной емкостной компенсации реактивной мощности. 7. Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током. 8. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтр компенсирующего устройства.		
62	Лабораторный стенд		Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений 1. Испытания	Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

			электрооборудования . 1.1. Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора. 1.2. Определение погрешности трансформатора напряжения. 1.3. Поверка счетчика активной энергии однофазного электрического тока. 2. Электромонтаж и наладка схем релейно-контакторного управления трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. 2.1. Электромонтаж и наладка схемы управления		

			трехфазным асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска. 2.2. Электромонтаж и наладка схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска и реверса. 2.3. Настройка и испытание схемы тепловой защиты трехфазного асинхронного двигателя, основанной на использовании электротеплового реле. 2.4. Электромонтаж и наладка схемы управления трехфазным		

			асинхронным двигателем с обеспечением его прямого конденсаторного пуска при питании от однофазной сети. 2.5. Электромонтаж и наладка схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска и повышением коэффициента мощности включением конденсаторов. 3. Электромонтаж и наладка цепей электрического освещения. 3.1. Цепи включения электроосветительных приборов.		

			3.2. Цепи управления освещением. 3.3. Цепь счетчика активной энергии однофазного электрического тока. 3.4. Цепь защиты осветительной сети. 3.5. Цепь с устройством защитного отключения. 3.6. Цепь электрического освещения квартиры.		
63	Лаборатория "Солнечные, ветро- и гидроустановки"	Солнечная		Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	
64	Наглядные пособия		модели геометрических тел для выполнения графических работ	Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

65	Лаборатория "Тепловые насосы, биогаз и биодизельные установки"	Геотермальная		Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	
66	Стенд - тренажер "Тепловой насос с использованием геотермальной низкопотенциальной энергии"	Геотермальная		Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	
67	Типовой комплект учебного оборудования "Солнечная фотоэлектрическая система", исполнение настольное ручное	Солнечная	 1. Исследование солнечной батареи. 2. Изучение работы автономной фотоэлектрической системы		

68	Типовой комплект учебного оборудования "Ветроэнергетическая система на базе синхронного генератора", исполнение настольное с ноутбуком,	Ветроэнергетика	 1. Измерение скорости страгивания ветрогенератора. 2. Измерение минимальной рабочей скорости ветра. 3. Характеристика холостого хода генератора. 4. Внешние характеристики ветрогенератора. 5. Изучение работы автономной ветроэнергетической системы с батареей и нагрузкой.	Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

69	Лабораторный комплекс «Гидроэнергетика - система турбина-генератор»	Гидроэнергетика	 1. Изучение конструкции турбины Пелтона. 2. Изучение конструкции радиально-осевой турбины. 3. Изучение конструкции осевой турбины. 4. Изучение конструкции генератора. 5. Исследование характеристик системы турбина Пелтона – генератор – нагрузка. 6. Исследование характеристик системы турбина Пелтона – генератор – нагрузка при	Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	

			работе с одним сопловым аппаратом 7. Исследование характеристик системы радиально-осевая турбина – генератор – нагрузка 8. Исследование характеристик системы осевая турбина – генератор – нагрузка. 9. Изучение способов включения генераторов для повышения мощности на выходе: параллельное соединение двух генераторов. 10. Изучение способов включения генераторов для повышения мощности на выходе: последовательное соединение двух генераторов".		

70	Лабораторный комплекс «Устройство биодизельной установки»	Геотермальная		Применять нетрадиционные источники электроэнергии в сельском хозяйстве	
	Наглядные пособия		модели геометрических тел для выполнения графических работ	Применять программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике	
71	Matlab	Компьютерная программа	Пакет прикладных программ для решения задач и технических вычислений.	Применять программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике	
72	Electronics Workbench (EWB)	Компьютерная программа	Программа является системой схемотехнического моделирования и анализа электрических схем.	Применять программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике	
73	Circuit.Magic.	Компьютерная программа	Предназначение программы — это составление схем электрический соединений, расчет токов, напряжений,	Применять программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике	

			составление балансов мощности, создание векторных (совмещенных или раздельных) диаграмм токов и напряжений.		
74	Mathcad	Компьютерная программа	ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования и применения для коллективной работы.	Применять программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике	
75	Scilab	Компьютерная программа	Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов.	Применять программное обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике	
76	GeoGebra	Компьютерна	ПО по математике,	Применять программное	

		я программа	которое объединяет геометрию, алгебру и математический анализ.	обеспечение при решении математических задач в электроэнергетике	
77	Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений»	Напряжение электропитания, В 220 Частота питающего напряжения, Гц 50 Потребляемая мощность, Вт не более 80 Диапазон рабочих температур, ?С +10…+35 Влажность, % до 80	15. Изучение правил монтажа электроосвещения квартиры 16. Изучение различных схем соединения электроосветительных приборов 17. Изучение защиты осветительной сети 18. Проверка трансформаторов напряжения 19. Изучение схемы включения однофазного счетчика	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства	

			активной энергии 20. Поверка однофазного счетчика активной энергии 21. Повышение коэффициента мощности электрооборудования при помощи конденсаторов 22. Изучение работы устройства защитного отключения (УЗО) 23. Изучение контакторов переменного тока 24. Тепловая защита асинхронного электродвигате		

			ля переменного тока 25. Изучение схемы конденсаторного пуска трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока 26. Методы поиска неисправностей и их устранения трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока 27. Изучение схемы нереверсивного магнитного пускателя 28. Изучение схемы реверсивного		

			магнитного пускателя		
	Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электроустановок до 1000В в системах электроснабжения ", исполнение стендовое	Габаритные размеры 900x600x1460 мм (ДхШхВ); масса не более 50 кг.	Перечень демонстраций, проводимых на комплекте: Часть 1. Приемо-сдаточные испытания электроустановок 15. Проверка непрерывности проводника 16. Измерение сопротивления изоляции электроустановки 17. Измерение сопротивления пола и стен 18. Измерение полного сопротивления петли «фаза—нуль» 19. Измерение сопротивления	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства	

			заземления (двухпроводной метод) 20. Измерение сопротивления заземления (трехпроводной метод) 21. Измерение удельного электрического сопротивления грунта 22. Измерение времени срабатывания предохранителей, демонстрация тепловой защиты АВ 23. Демонстрация защитного действияя дифференциального выключателя (УЗО) 24. Демонстрация		

			работы устройства контроля сопротивления изоляции 25. Проверка полярности 26. Измерение тока утечки 27. Проверка чередования фаз 28. Измерение сетевого напряжения и напряжения касания Часть 2. Методы поиска неисправностей электроустановки 5. Поиск нарушения непрерывности проводников 6. Поиск нарушения изоляции		

			проводников 7. Поиск неисправности системы заземления и молниезащиты 8. Определение короткого замыкания в цепи электрооборудования, нарушение проводимости петли «фаза-нуль» и чередования фаз		
78	Типовой комплект учебного оборудования	Напряжение электропитания 3 х380 В Частота питающего напряжения 50 Гц Потребляемая мощность, не	"Основы релейной защиты и автоматики", исполнение стендовое ручное, ОРЗиА-СР Перечень лабораторных работ: Раздел «Релейная	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства	

		более 300 ВА	защита в электроэнергетических системах»: 1. Токовая отсечка линии электропередачи. 2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени. 3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению. 4. Продольная дифференциальная защита линии электропередачи. 5. Дифференциальная защита трансформатора. Раздел «Автоматизация		

			электроэнергетических систем»: 1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи. 2. Автоматическое повторное включение трансформатора. 3. Автоматическое включение резерва питающего присоединения.		
79	Типовой комплект учебного оборудования	Напряжение электропитания - 220 В. Частота питающего напряжения - 50 Гц. Потребляемая мощность, не более - 500 ВА.	"Релейная защита", исполнение стендовое компьютерное, РЗ-СК Перечень лабораторных работ: Раздел «Изучение элементной базы и принципов действия реле»: 1. Испытание реле тока. 2. Испытание реле	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства	

			напряжения. 3. Испытание реле времени. 4. Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени. 5. Испытание реле направления мощности. 6. Испытание дифференциального реле тока. 7. Испытание реле сопротивления. Раздел «Изучение схем и принципов действия защит»: 1. Токовая отсечка линии электропередачи. 2. Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени.		

			3. Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению. 4. Максимальная токовая защита линии электропередачи с ограниченно-зависимой выдержкой времени. 5. Токовая направленная защита линии электропередачи. 6. Дифференциальная защита трансформатора. 7. Дистанционная защита линии электропередачи. 8. Токовая защита трансформатора (ТО, МТЗ, защита от перегрузки).		
80	Типовой комплект	Напряжение	"Релейная защита,	Выполнить монтаж, наладку	

	учебного оборудования	электропитания 3 х380 В Частота питающего напряжения 50 Гц Потребляемая мощность, не более 300 ВА	автоматика и качество электрической энергии электроэнергетических систем", исполнение настольное с ноутбуком, РЗАиК-НН Лабораторный стенд обеспечивает исследование установившихся и аварийных режимов работы электроэнергетических систем с учетом действия устройств релейной защиты и автоматики, наличия средств регулирования напряжения и устройств	устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства	

			компенсации реактивной мощности, управления качеством электрической энергии в распределительных сетях, наличия электрической нагрузки различного типа. Габариты (без ноутбука) 2140х650х400 мм Масса, не более 250 кг Технические характеристики: Напряжение электропитания 3х380 В Частота питающего напряжения 50 Гц Потребляемая мощность, не более 300 ВА		

			Состав: 1. Модули: питания стенда; трехфазной сети; измерителя мощности; измерительный; автотрансформатора; линии электропередач (3 шт); выключателя (4 шт); продольной емкостной компенсации; однофазных трансформаторов (2 шт); активной нагрузки; емкостной нагрузки; однофазной выпрямительной нагрузки и фильтрокомпенсирующего устройства; ввода-вывода с платой ввода-вывода. 2. Ноутбук. 3. Каркас (2 шт). 4. Комплект		

			соединительных проводов и силовых кабелей. 5. Программное обеспечение (компакт-диск). 6. Техническое описание лабораторного стенда. 7. Методические указания к проведению лабораторных работ. Перечень лабораторных работ: Раздел «Релейная защита в электроэнергетических системах»: 1. Токовая отсечка. 2. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени. 3. Максимальная токовая защита с пуском по		

			напряжению. 4. Максимальная токовая защита с ограниченно-зависимой выдержкой времени. 5. Защита от однофазных коротких замыканий на землю. 6. Продольная дифференциальная защита ЛЭП. 7. Дифференциальная защита трансформатора. 8. Дифференциальная защита шин. Раздел «Автоматизация электроэнергетических систем»: 1. Автоматическое повторное включение линии электропередачи. 2. Автоматическое повторное включение		

			шин. 3. Автоматическое включение резерва питающего присоединения. 4. Автоматическое включение резерва секционного выключателя. Раздел «Качество электрической энергии»: 1. Измерение показателей качества электрической энергии. 2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой. 3. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной		

			нагрузкой. 4. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой. 5. Регулирование напряжения путем продольной емкостной компенсации реактивной мощности. 6. Регулирование напряжения путем поперечной емкостной компенсации реактивной мощности. 7. Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный		

			в схеме питания нагрузки постоянным током. 8. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтрокомпенсирующего устройства.		
81	Лабораторный стенд		Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений 1. Испытания электрооборудования. 1.1. Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора. 1.2. Определение погрешности трансформатора напряжения. 1.3. Поверка счетчика активной энергии однофазного	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения сельского хозяйства	

			электрического тока. 2. Электромонтаж и наладка схем релейно-контакторного управления трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. 2.1. Электромонтаж и наладка схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска. 2.2. Электромонтаж и наладка схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска и реверса.		

			2.3. Настройка и испытание схемы тепловой защиты трехфазного асинхронного двигателя, основанной на использовании электротеплового реле. 2.4. Электромонтаж и наладка схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с обеспечением его прямого конденсаторного пуска при питании от однофазной сети. 2.5. Электромонтаж и наладка схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с обеспечением его		

			прямого пуска и повышением коэффициента мощности включением конденсаторов. 3. Электромонтаж и наладка цепей электрического освещения. 3.1. Цепи включения электроосветительных приборов. 3.2. Цепи управления освещением. 3.3. Цепь счетчика активной энергии однофазного электрического тока. 3.4. Цепь защиты осветительной сети. 3.5. Цепь с устройством защитного отключения. 3.6. Цепь		

			электрического освещения квартиры.		
82	Лабораторный стенд		Качество электрической энергии в системах электроснабжения с МПСО НТЦ-10.65 1. Измерение показателей качества электрической энергии с помощью персонального компьютера. 2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую нагрузкой. 3. Встречное регулирование напряжения 4. Регулирование напряжения путём	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения	

			поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. 5. Регулирование напряжения путём продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи 6. Снижение уровня генерации высших гармоник тока путём замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки		

			постоянным током. 7. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтр компенсирующего устройства		
83	Виртуальный лабораторный стенд		«Слесарь - электрик» Разборка, ремонт и сборка узлов и аппаратов средней сложности, арматуры электроосвещения. Соединение деталей и узлов электромашин, электроаппаратов и электроприборов по схемам средней сложности. Лужение, пайка, изолирование,	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем	

			прокладка и сращивание электропроводов и кабелей. Технологии и методы управления подъемно-транспортными механизмами, строповки грузов.		
84	Типовой комплект учебного оборудования		«Электромонтаж в жилых и офисных помещениях», стендовое исполнение ЭЖиОП-СР Цепи распределительного щита квартиры с двухпроводной электрической сетью и устройством защитного отключения		

			Цепи распределения щитка типовой квартиры с системой заземления TN-C-S Цепи распределения щитка квартиры повышенной комфортности Цепи распределения щитка офиса Цепи включения ламп накаливания Цепи включения люминесцентных ламп Цепи управлении освещением Групповая двухпроводная сеть с устройством защитного отключения		

			Групповая электрическая сеть ванной и туалетной комнат в типовой квартире с системой заземления TN-C-S Групповая электрическая сеть прихожей и кухни в типовой квартире с системой заземления TN-C-S Групповая электрическая сеть освещения и розеток ванной и туалетной комнат в квартире повышенной комфортности с системой заземления TN-C-S		

			Групповая электрическая сеть прихожей и кухни квартиры повышенной комфортности с системой за-земления TN-C-S		
85	Типовой комплект учебного оборудования		"Электромонтажный стол/380В" Тема 1. Технология электромонтажных работ (набор Н1- ТЭмР) 1. Электропроводка. 2. Соединение проводов и кабелей. 3. Электроустановочные устройства. Тема 2. Электрические цепи в быту и на	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем	

			производстве (набор Н2-ЭЦБП/380) 1. Электромонтаж схем электроснабжения жилых, офисных и производственных помещений в системах TN-C, TN-S, TT, IT. 2. Групповые сети электроосвещения, электророзеток и других электроприборов. Тема 3. Эксплуатация и наладка схем управления электродвигателями (наборы Н6-ЭНСЭдЧП/380, Н7-		

			ЭНСЭд/380) 1. Электромонтаж схем пуска асинхронных электродвигателей. 2. Электромонтаж схем нереверсивного и реверсивного магнитного пускателя. 3. Электромонтаж тепловой защиты электродвигателя. 4. Электромонтаж схемы управления асинхронного электродвигателя при помощи частотного преобразователя. Тема 4. Монтаж и наладка цепей		

			тревожной сигнализации (набор Н10-МНЦТС) 1. Монтаж и наладка цепей пожарной сигнализации. 2. Монтаж и наладка цепей охранной сигнализации. Тема 5. Монтаж и наладка электрических цепей управления и автоматики. Схемы управления промышленным оборудованием (набор Н11-МНЭЦА) 1. Электромонтаж схем управления с применением промежуточных реле. 2. Электромонтаж		

			схем управления с применением реле времени. 3. Электромонтаж схем управления с применением реле тока и реле напряжения. 4. Электромонтаж схем управления с применением командо-аппаратов и датчиков. 5. Электромонтаж схем управления с применением трансформатора тока и трансформатора напряжения. 6. Электромонтаж схем		

			управления с применением пневмо-гидроклапанов. Тема 6. Энергосберегающие технологии в светотехнике (набор Н5-ЭсТС) 1. Электромонтаж схем освещения с применением датчиков движения. 2. Электромонтаж схем освещения с применением фотореле. 3. Электромонтаж схем освещения с применением светорегуляторов. 4. Электромонтаж		

			схем освещения с применением таймеров. Тема 7. Цепи электроизмерительных приборов (набор Н4-ЦЭиП) 1. Электромонтаж схем с применением электроизмерительных приборов. 2. Электромонтаж схем с применением ваттметра. 3. Электромонтаж схем с применением однофазного счетчика активной энергии.		
86	Виртуальный лабораторный			Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок	

	стенд		"Монжат печатных плат" ВЛС-МПП	и автоматизированных систем	
87	Лабораторный стенд		Имитатор неисправностей электродвигателей	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем	
88	Лаборатория		"Монтаж, наладка и ремонт электроцепей, электрооборудования , приводов и автоматики"	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем	
89	Общее управление организацией Румянцева З.П.ИН ФРА-М, 2000		принципы и процессы: модульная программа для менеджеров «Уп равление развитием организации»	Управлять структурным подразделением	

*10.*Список рекомендуемой литературы

1. №	Наименование и номер издания	Автор	Издательство Год* и место издания	Модуль(и), в котором используется
1	Трехмерное компьютерное моделирование в вузе. // Компьютерная геометрия и графика в образовании.	Рогоза Ю.А.	Красноярск: Изд-во КГТУ, 2000	Моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения
2	Инженерная графика: практикум	Михайлов Г.М.	Тамбов, ТГТУ 2010	Моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения
3	Инженерная графика	Бродский А.М.	Академия М., 2013	Моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения
4	Практикум по инженерной графике	Бродский А.М.	Академия М., 2013	Моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения
5	Сборник упражнений для чертежей	Миронов Б.Г.	Академия М., 2013	Моделировать электрические схемы с использованием программного обеспечения

	по инженерной графике			
6	Электротехника и основы электроники 7 –е издание	Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я.	Издательство «Лань» 2012 год (736с).	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций
7	Электротехника для электротехнических профессий 2-е издание	Прошин В.М.	2016 год	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций
8	Электротехника, электроника, электрооборудование	Г.А. Фарнасов	М.: Издательский Дом МИСиС 2012 г	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций
9	Электротехника и электроника: Электротехника на оборудовании Lucas-Nulle. Лабораторны	М.В. Колистратов, Л.А. Шапошникова, М.А. Огнев	М.: Издательский Дом МИСиС 2012	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций

	й практикум			
10	Электротехника и электроника	Воронин М.Я., Горбачев А.П	Новосибирск СГГА 2013 г	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций
11	Электротехника с основами электроники: учеб. для учащ. проф. училищ, лицеев и студ. колледжей	Федорченко А. А. / А. А. Федорченко, Ю. Г. Синдеев	Дашков и К°, 2010	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций
12	Электротехника: учеб. пособие	Катаенко Ю. К. / Ю. К. Катаенко. - М.: Дашков и К	Ростов н/Д: Академцентр, 2010.	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций
13	Электротехника и основы электроники 7 –е издание	Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я.	Издательство «Лань» 2012 год (736с).	Анализировать электрические системы, электронную технику и контролировать их функций
	Электротехни	Прошин	2016 год	Анализировать электрические системы, электронную технику

	ка для электротехнических профессий 2-е издание	В.М.		и контролировать их функций
14	Электрические машины постоянного тока	Воделск А.И Попов В, В	ПИТЕР 2010 г	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
15	Электрические машины. Учебно-справочное пособие	Алиев И.И	ИП Радио Софт», 2011	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
16	Электротехника и электрические машины	Мальцев Э.Л	«Корона Век», 2010	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
17	Электрические машины. Учебно-справочное пособие	Алиев И.И	Радио Софт», 2011	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
18	Электротехника и электрические машины	Мальцев Э. Л.	«Корона Век»,2010	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
19	Моделирован	Сагитов	Алматы, АУЭС,	Диагностировать электрические машины и трансформаторы

	ие электрических машин в среде MATLAB	П.И., Шадхин Ю.И., Тойгожинова Ж. Ж.	2014.	
20	Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Методические указания к курсовой работе	Шидерова Р.М., Бестерекова А.Н	Алматы: АУЭС, 2014	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
21	Электрические машины. Асинхронные двигатели фазным ротором (Расчет геометрических размеров и обмоток). Методические указания к курсовой	Р.М.Шидерова, А.Н.Бестерекова	Алматы: АУЭС, 2011	Диагностировать электрические машины и трансформаторы

	работе			
22	Электрические машины. Методические указания к лабораторным работам.	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмуратов	Алматы, АУЭС, 2013	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
23	Электрические машины. Методические указания к лабораторным работам. Часть 2.	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмуратова	Алматы, АУЭС, 2013	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
24	Синхронные машины. Методические указания лабораторным работам.	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмуратова	Алматы, АУЭС, 2012	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
25	Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором.	Шидерова Р.М., Бестерекова А.Н.	Алматы: АУЭС, 2014	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
26	Электрические машины. Асинхронные	Р.М.Шидерова, А.Н.Бест	Алматы: АУЭС, 2011	Диагностировать электрические машины и трансформаторы

	двигатели фазным ротором (Расчет геометрических размеров и обмоток	ерекова		
27	Электрические машины. Методические указания к лабораторным работам.	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмуратова. Часть 1	Алматы, АУЭС, 2013	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
28	Электрические машины.	Беспалов В.Я	«Академия» , 2010.	Диагностировать электрические машины и трансформаторы
29	Об утверждении Программы «Энергосбережение – 2020». 6. Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и	Постановление Правительства Республики Казахстан	от 29 августа 2013 года № 904 (с изменениями от 10.07.2012 г.)	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты

	повышении энергоэффективности»			
30	Методическое пособие по разъяснению основных положений послания Президента РК Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Построим будущее вместе»		Астана, 2011	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
31	Зеленое строительство.	Абылкаирова Б., Есенгабулов С., Мендыбаева С	Астана, 2011	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
32	Электрическое освещение и облучение. Учебно-методически	Бабко А.Н	Астана: Каз АТУ, 2011	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты

	й комплекс.			
33	Электронные пускорегулирующие аппараты для разрядных ламп и системы автоматического управления освещением.	Клыков М.Е. (под общей редакцией проф. Ю.Б. Айзенберга)	Московский дом света. 2011	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
34	Энергоэффективное электрическое освещение	С.М. Гвоздев и др.; под ред. А.П. Варфоломеева.	М.: издательский дом МЭИ, 2013	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
35	Энергетический и световой аудит в зданиях, сооружениях и уличном освещении	Бабко А.Н., Инютин С.П	Астана: ТОО «1С-Сервис», 2014.	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
36	Элементарная светотехника	Вырфоломеев Л.П	Москва 2013	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты

37	Теория электропривода	Ключев В.И.	М.: Энергоатомиздат, 2001	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
38	Электрический привод	Козырева С.К	Идательство МЭС 2015 г.	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
39	Автоматическое управление электроприводами часть 1	Панкратов В.В	Новосибирск НГТУ,2013	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
40	Автоматизированный электропривод	Павлович С.Н.	Минск, БНТУ 2012	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
41	Каталог ламп фирмы.		PHILIPS. 372014	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
42	Каталог продукции		ЛидерЛайт.2014	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
43	Светодиодное освещение		Оптимум 2013	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
44	Концепция создания Центра энергоэффективности в Казахстане.		Астана, 2011.	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
45	Электрические аппараты	Девочкин О.В.	"Издательский центр "Академия" г.	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты

	(5-е изд., стер.) учеб. пособие		Алматы 2015	
46	Электрический привод (7-е изд., испр.) учебник	Москаленко В.В.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2014	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
47	Электрические машины (15-е изд., стер.) учебник	Кацман М.М.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
48	Лабораторные работы по электрическим машинам и электроприводу (9-е изд., стер.) учеб. пособие	Кацман М.М.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
49	Сборник задач по электрическим машинам (7-е изд., стер.) учеб. пособие	Кацман М.М.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
50	Электрически	Кацман	"Издательский центр	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и

	й привод (7-е изд., стер.) учебник	М.М.	"Академия" г. Алматы 2016	агрегаты
51	Электрические машины (2-е изд., стер.) учебник	Лобзин С.А.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
52	Электропривод в современных технологиях (1-е изд.) учебник	Новиков В.А.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2014	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
53	Электрический привод (3-е изд., испр. и доп.) учебник	Онищенко Г.Б.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2013	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
54	Основы электропривода: Уч.пособие. 2-е изд.*2016 г.	Епифанов А.П.	Издательство «ЛАНЬ» г. Санкт-Петербург 2016	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
55	Электромеханические преобразователи энергии: Уч.пособие	Епифанов А.	Издательство «ЛАНЬ» г. Санкт-Петербург 2016	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты

	2016 г.			
56	Проектирование электропривода промышленных механизмов. Учебн. пос., 1-е изд.	Фролов Ю.М., Шелякин В.П.	Издательство «ЛАНЬ» г. Санкт-Петербург 2016	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
57	Каталог продукции. Светодиодное освещение		Оптимум 2013.	Обслуживать сельскохозяйственные электроустановки и агрегаты
58	Электрические машины постоянного тока	Воделск А.И Попов В. В	ПИТЕР 2010 г	Диагностировать электрические машины и аппараты
59	Электрические машины. Учебно-справочное пособие	Алиев И.И	ИП Радио Софт», 2011	Диагностировать электрические машины и аппараты
60	Электротехника и электрические машины	Мальцев Э.Л	«Корона Век», 2010	Диагностировать электрические машины и аппараты
61	Электрически	Алиев	Радио Софт», 2011	Диагностировать электрические машины и аппараты

	е машины. Учебно-справочное пособие	И.И		
62	Электротехника и электрические машины	Мальцев Э.Л.	«Корона Век»,2010	Диагностировать электрические машины и аппараты
63	Моделирование электрических машин в среде MATLAB	Сагитов П.И., Шадхин Ю.И., Тойгожинова Ж.Ж.	Алматы, АУЭС, 2014.	Диагностировать электрические машины и аппараты
64	Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Методические указания к курсовой работе	Шидерова Р.М., Бестерекова А.Н	Алматы: АУЭС, 2014	Диагностировать электрические машины и аппараты
65	Электрические машины. Асинхронные двигатели	Р.М.Шидерова, А.Н.Бестерекова	Алматы: АУЭС, 2011	Диагностировать электрические машины и аппараты

	фазным ротором (Расчет геометрических размеров и обмоток). Методические указания к курсовой работе			
66	Электрические машины. Методические указания к лабораторным работам.	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмуратов	Алматы, АУЭС, 2013	Диагностировать электрические машины и аппараты
67	Электрические машины. Методические указания к лабораторным работам. Часть 2.	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмуратова	Алматы, АУЭС, 2013	Диагностировать электрические машины и аппараты
68	Синхронные машины. Методические указания лабораторны	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмурато	Алматы, АУЭС, 2012	Диагностировать электрические машины и аппараты

	м работам.	ва		
69	Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором.	Шидерова Р.М., Бестерекова А.Н.	Алматы: АУЭС, 2014	Диагностировать электрические машины и аппараты
70	Электрические машины. Асинхронные двигатели фазным ротором (Расчет геометрических размеров и обмоток	Р.М.Шидерова, А.Н.Бестерекова	Алматы: АУЭС, 2011	Диагностировать электрические машины и аппараты
71	Электрические машины. Методические указания к лабораторным работам.	Сагитов П.И., Шидерова Р.М., Алмуратова. Часть 1	Алматы, АУЭС, 2013	Диагностировать электрические машины и аппараты
72	Электрические машины.	Беспалов В.Я	«Академия», 2010.	Диагностировать электрические машины и аппараты
73	«Охрана труда в энергосистем	Ж. Аманжолов	Изд. Фолиант. Астана 2010 г.	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство

	ах»			
74	Организация работы и инструкции по безопасности и охране труда в Республике Казахстан +CD		2013 г.,	
75	Охрана труда в энергосистемах. Учебное пособие	Аманжолов Ж.К.	Астана: Фолиант, 2007.	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство
76	Электроснабжение сельского хозяйства.	Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов	Клос:2008.	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство
77	Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии	Куско, А. / А. Куско, М. Томпсон, Пер. с англ. Рабодзея А.Н. -	М. : Додэка-XXI, 2011.	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство

78	Электроснабжение промышленных предприятий и коммунальных объектов: сборник лабораторных работ	Л. Я. Патрикеев, О. М. Крастелев.	Севастополь: СНУЯЭиП, 2012.	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство
79	Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие для вузов по напр. подг. 140400 "Электроэнергетика и электротехника"	Б. И. Кудрин Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина	М.: Изд. дом МЭИ, 2013.	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство
80	Сборник тестовых заданий материалов по		Севастополь: СНУЯЭиП, 2008	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство

	тестировани ю по дисциплине "Электроснаб жение промышленн ых и коммунальны х объектов"			
81	Электроснаб жение сельского хозяйства. Практикум.	Г.И. Янукович И.В. Протосов ицкий А.И. Зеленькев ич	ИНФРА-М, 2014 г. –	Обеспечивает и обслуживает электроэнергией сельхозпроизводство
82	Об утверждении Программы «Энергосбере жение – 2020». 6. Закон Республики Казахстан «Об энергосбереж	Постанов ление Правител ьства Республи ки Казахста н	от 29 августа 2013 года № 904 (с изменениями от 10.07.2012 г.)	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации

	ении и повышении энергоэффективности»			
83	Методическое пособие по разъяснению основных положений послания Президента РК Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Построим будущее вместе»		Астана, 2011	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
84	Зеленое строительство.	Абылкаирова Б., Есенгабулов С., Мендыбаева С	Астана, 2011	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
85	Электрическое освещение и облучение. Учебно-	Бабко А.Н	Астана: Каз АТУ, 2011	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации

	методический комплекс.			
86	Электронные пускорегулирующие аппараты для разрядных ламп и системы автоматического управления освещением.	Клыков М.Е. (под общей редакцией проф. Ю.Б. Айзенберга)	Московский дом света. 2011	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
87	Энергоэффективное электрическое освещение	С.М. Гвоздев и др.; под ред. А.П. Варфоломеева.	М.: издательский дом МЭИ, 2013	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
88	Энергетический и световой аудит в зда-ниях, сооружениях и уличном освещении	Бабко А.Н., Инютин С.П	Астана: ТОО «1С-Сервис», 2014.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
89	Элементарная	Вырфоломеев Л.П	Москва 2013	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации

	светотехника			
90	Теория электропривода	Ключев В.И.	М.: Энергоатомиздат, 2001	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
91	Электрический привод	Козырева С.К	Идательство МЭС 2015 г.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
92	Автоматическое управление электроприводами часть 1	Панкратов В.В	Новосибирск НГТУ,2013	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
93	Автоматизированный электропривод	Павлович С.Н.	Минск, БНТУ 2012	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
94	Каталог ламп фирмы.		PHILIPS. 372014	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
95	Каталог продукции		ЛидерЛайт.2014	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
96	Светодиодное освещение		Оптимум 2013	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
97	Концепция создания Центра энергоэффективности в Казахстане.		Астана, 2011.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
98	Каталог		Оптимум 2013.	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации

	продукции. Светодиодное освещение			
99	Электрические аппараты (5-е изд., стер.) учеб. пособие	Девочкин О.В.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2015	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
100	Электрический привод (7-е изд., испр.) учебник	Москаленко В.В.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2014	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
101	Электрические машины (15-е изд., стер.) учебник	Кацман М.М.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
102	Лабораторные работы по электрическим машинам и электроприводу (9-е изд., стер.) учеб. пособие	Кацман М.М.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
103	Сборник задач по электрически	Кацман М.М.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации

	м машинам (7-е изд., стер.) учеб. пособие			
104	Электрический привод (7-е изд., стер.) учебник	Кацман М.М.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
105	Электрические машины (2-е изд., стер.) учебник	Лобзин С.А.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
106	Электропривод в современных технологиях (1-е изд.) учебник	Новиков В.А.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2014	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
107	Электрический привод (3-е изд., испр. и доп.) учебник	Онищенко Г.Б.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2013	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
108	Основы электропривода: Уч.пособие. 2-е изд.*2016 г.	Епифанов А.П.	Издательство «ЛАНЬ» г.Санкт-Петербург 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации

109	Электромеханические преобразователи энергии: Уч.пособие*2016 г.	Епифанов А.	Издательство «ЛАНЬ» г.Санкт-Петербург 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
110	Проектирование электропривода промышленных механизмов. Учебн. пос., 1-е изд.	Фролов Ю.М., Шелякин В.П.	Издательство «ЛАНЬ» г.Санкт-Петербург 2016	Обслуживать электрооборудование и средства автоматизации
111	Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике (6-е изд., испр.) учеб. пособие	Зайцев С.А.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2016	Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства
112	Технические измерения и приборы (2-е изд., испр.)	Шишмарёв В.Ю.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2012	Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства

	учебник			
113	Надежность и качество средств измерений (7-е изд., перераб. и доп.)	Раннев Г.Г.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2014	Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства
114	Информационно-измерительная техника и электроника / Под ред. Раннева Г.Г. (3-е изд., стер.) учебник	Раннев Г.Г.	"Издательский центр "Академия" г. Алматы 2009	Внедрять нормы стандартизации и метрологии в процессы сельскохозяйственного производства
115	Основы агрономии: учебник для нач. проф. образ. ред .Н.Н. Третьякова, 4-е изд.,	Третьякова Н.Н.	М. : ИПРО : Изд. центр "Академия", 2009 .	Владеть основами агрономии и животноводства
116	Земледелие с	Лыков А	М. Колос, 2000.	Владеть основами агрономии и животноводства

	почвоведение м: учебник .	М.		
117	Животноводство. Серия Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений.	Костомахин Н.М., Бакай А.В., Потокин В.П.	М.: КолосС, 2006.	Владеть основами агрономии и животноводства
118	Животноводство. Серия: Профессиональное образование.	В.Н. Легеза	М.: ИРПО, ПрофОбрИздат, 2001	Владеть основами агрономии и животноводства
119	Практикум по технологии производства	Глухих М. А.	Директ-Медиа • 2015	Владеть основами агрономии и животноводства

	продукции и растениеводства в Зауралье и в Западной Сибири			
120	«Охрана труда в энергосистемах»	Ж. Аманжолов	Изд. Фолиант. Астана 2010 г.	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство
121	Организация работы и инструкции по безопасности и охране труда в Республике Казахстан +CD		2013 г.,	
122	Охрана труда в энергосистемах. Учебное пособие	Аманжолов Ж.К.	Астана: Фолиант, 2007.	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство
123	Электроснабжение	Т. Б. Лещинск	Клос:2008.	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство

	сельского хозяйства.	ая, И. В. Наумов		
124	Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии	Куско, А. / А. Куско, М. Томпсон, Пер. с англ. Рабодзея А.Н. -	М.: Додэка-XXI, 2011.	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство
125	Электроснабжение промышленных предприятий и коммунальных объектов: сборник лабораторных работ	Л. Я. Патрикеев, О. М. Крастелев.	Севастополь: СНУЯЭиП, 2012.	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство
126	Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие для вузов по	Б. И. Кудрин Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина	М.: Изд. дом МЭИ, 2013.	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство

	напр. подг. 140400 "Электроэнергетика и электротехника"			
127	Сборник тестовых заданий материалов по тестированию по дисциплине "Электроснабжение промышленных и коммунальных объектов"		Севастополь: СНУЯЭиП, 2008	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство
128	Электроснабжение сельского хозяйства. Практикум.	Г.И. Янукович И.В. Протосовицкий А.И. Зеленькевич	ИНФРА-М, 2014 г. –	Обслуживать и обеспечивать электроэнергией сельское хозяйство
129	Технология	А.А.	Дизайн ПРО	Автоматизировать и механизировать производственные

	автоматизированного производства. Учебник для ВУЗов	Жолобов	2000	процессы
130	Автоматизация технологических процессов	И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник	Колос 2004	Автоматизировать и механизировать производственные процессы
131	Автоматизация технологических процессов	В.Ю. Шишмарев	М.: Издательский центр «Академия» 2013	Автоматизировать и механизировать производственные процессы
132	Математическая модель движения сегмента зерновки в центробежно-роторном измельчителе фуражного	У. К. Сабиев, В. В. Фомин	Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 2. - С. 62-66	Автоматизировать и механизировать производственные процессы

	зерна			
133	Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: Практикум: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования	В.В. Овчинников. -	М.: ИЦ Академия, 2012	Автоматизировать и механизировать производственные процессы
134	. Основы автоматизации производства. Лабораторные работы: Учебное пособие для начального профессиона	Пантелеев, В.Н., В.М. Прошин	М.: ИЦ Академия, 2012	Автоматизировать и механизировать производственные процессы

	льного образования			
135	. Методические указания по изучению машин для уборки кормов по дисциплине «Механизация, электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства», раздел «Сельскохозяйственные машины»	Горшеним В.И., доцентом Тара Букиным Ю.А., доцентом Соловьевым С.В.	Мичуринск Наук оград 2008	Автоматизировать и механизировать производственные процессы
136	. Сельскохозяйственные машины.	Халанский В.М., Горбачев И.В.	М.: КолосС, 2004. 624 с.	Автоматизировать и механизировать производственные процессы
137	Основы	Пантелее	М.: ИЦ Академия,	Автоматизировать и механизировать производственные

	автоматизации производства : Учебник для учреждений начального профессионального образования	в, В.Н., В.М. Прошин	2013	процессы
138	Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства : Учебник	Воробьев С.А. и др.	КолосС 2006	Автоматизировать и механизировать производственные процессы
139	Системы автоматики и коммуникации в сетях электроснабжения: практическое руководство.	К. Страусс. - Перевод с англ. -	М.: ООО "Группа ИДТ", 2007.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
140	Монтаж, техническая	Акимова М.А. и др	Academa, М., 2004	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем

	эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования,			
141	Справочник по эл. сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, том 4, Конструкции, характеристики и обслуживание кабелей 10-35 и 110-500 кВ. П/ст и РП 6-10 кВ, ТП 6-110/04 кВ	Макаров Е.Ф.	"Папирус ПРО", М., 2005.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
142	Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок,	Куценко Г.Ф.	Дизайн-ПРО, Минск, 2006.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
143	Технология	Нестерен	М., 2007.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и

	электромонтажных работ, Академа,	ко В.М., Мысьянов А.М.	(621.31(075.8) Н561).	автоматизированных систем
144	Выбор и наладка электрооборудования, Справочное пособие,	Варварин В. К.	М., 2006.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
145	Проверка и испытание электрических машин.	Каминский М. Л.	М., «Энергия», 1977. 404 с. с ил. (Б-ка электромонтера. Вып. 462).	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
146	Справочник по эл. сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, том 3, Конструкции, характеристики и обслуживание кабелей 1-35 кВ	Макаров Е.Ф.	"Папирус ПРО", М., 2004.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
147	Монтаж электрооборудования и	Коломиец А.П. и др.	2007 КолосС	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем

	средств автоматизации: Учебник			
148	Справочник электромонтажника: Учеб. пособ.	Сибикин Ю.Д.	2008 Академия	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
149	Справочник по эл. сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, том 2,	Макаров Е.Ф.	"Папирус ПРО", М., 2003. Возд. ЛЭП 0,4-35 кВ).	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
150	Монтаж электроустановок во взрывоопасных зонах.	Пирогов Е.В., Зевин М.Б.,	Энергоатомиздат, М., 1987.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
151	Автоматика: Учебник	Шишмарев В.Ю.	2010 Академия	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
152	Основы автоматики: Учебник	Загинайлов В.И., Шеповалова Л.Н.	2001 КолосС	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
153	Лекции. Организация монтажа электрооборудования		www.twirpx.com/files/tek/ees/lectures/	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем

	дования.			
154	Лекции по наладке электрооборудования.		www.twirpx.com/files/tek/ees/lectures/	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
155	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования СЭС, Конспект лекций для специальности 100400, 2006 г. Иркутский Государственный Технический Университет,	Алексеев В. А.	www.twirpx.com/files/	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
156	Системы автоматики и коммуникации в сетях электроснабжения: практическое	К. Страусс. - Перевод с англ. -	М.: ООО "Группа ИДТ", 2007.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем

	руководство.			
157	Возобновляемая энергетика: вчера, сегодня, завтра	Безруких П.П.	Электрические станции: Ежемесячный произв.-техн. Журнал.2005	Нетрадиционные источники электроэнергии
158	Возобновляемые источники энергии для сельского дома	Заддэ В.В.	Энергия: экономика, техника, экология: Ежемес. научно-попул. и общ.-полит. ил. журнал 2005	Нетрадиционные источники электроэнергии
159	Концентраторы солнечного излучения в энергетике	Мальцева А.В.	Энергия: экономика, техника, экология: Ежемес. научно-попул. и общ.-полит. ил. Журнал. 2005	Нетрадиционные источники электроэнергии
160	Нетрадиционный энергоноситель - угольный метан	Сильверстов Л.К	Энергия: экономика, техника, экология : Ежемес. научно-попул. и общ.-полит. ил. журнал. - М.: Наука, 2005	Нетрадиционные источники электроэнергии
161	Двигательно-энергетическ	Федик И.И.	Энергия: экономика, техника, экология:	Нетрадиционные источники электроэнергии

	ая установка на солнечных тепловых аккумуляторах		Ежемес. научно-попул. и общ.-полит. ил. журнал. - М.: Наука, 2005	
162	Энергетика, экология и альтернативные источники энергии	Лисов О.М.	Экология промышленного производства : Межотрасл. науч.-практ. журн. по отеч. и заруб. матер. - М.: ВИМИ, 2006	Нетрадиционные источники электроэнергии
163	Солнечные электростанции сегодня и завтра	Наумов А.В.	Энергия: экономика, техника, экология: Ежемес. научно-попул. и общ.-полит. ил. журнал. - М.: Наука, 2006	Нетрадиционные источники электроэнергии
164	Возобновляемая энергетика: необходимость и актуальность	Тихонов М.Н	Экология промышленного производства: Межотрасл. науч.-практ. журн. по отеч. и заруб. матер. -М.: ВИМИ, 2006	Нетрадиционные источники электроэнергии
165	Математические модели элементов	Бернар С., Цёк З.	Энергоиздат,1982. Пер. с польск.	Применять программное обеспечения при решении математических задач в электроэнергетике

	электро-энергетических систем			
166	Расчетные схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой и особенности расчета токов КЗ с их учетом	Беляков Ю.С.	Издательство ПЭИ пк, 2002.	Применять программное обеспечения при решении математических задач в электроэнергетике
167	Передача и распределение электроэнергии в примерах и решениях	Азаров В.С.	Москва: МГОУ, 2005.	Применять программное обеспечения при решении математических задач в электроэнергетике

168	Электроснабжение промышленных предприятий в примерах и задачах	Артемов А. И. /под ред. Минченкова В.И.	Смоленск, 2000.	Применять программное обеспечения при решении математических задач в электроэнергетике
169	Справочник по проектированию электрических сетей	Файбисович Д.Л.	НЦ ЭНАС, 2006.	Применять программное обеспечения при решении математических задач в электроэнергетике
170	Релейная защита в задачах с решениями и примерами	Авербух А.М.	Л.: Энергия, 1975.	Применять программное обеспечения при решении математических задач в электроэнергетике
171	Релейная защита систем электроснабжения в примерах и	Андреев В.А.	Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2008.	Применять программное обеспечения при решении математических задач в электроэнергетике

	задачах			
172	Аграрное право Республики Казахстан - Учебник для вузов.	Культелеев С.Т.	Изд. HAS. - 2005.	Внедрить нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства
173	Аграрное право (лекции от преподавателя И.П.Кузмич, БГУ)	И.П.Кузмич	1999-2007 "Белорусская цифровая библиотека"	Внедрить нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства
174	Аграрное право. – М.: Юриспруденция	Веденин Н.Н.	2000	Внедрить нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства
175	Закон от 19 января 2001 г. № 143-II О зерне.	Республика Казахстан.	Казахстанская правда. 2001.	Внедрить нормы аграрного права в процессы сельскохозяйственного производства
176	Структурные преобразования в энергетике России и	Тубинис В. В.	Электро. № 1. 2003.	Организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.

	проблемы совершенствования учета электроэнергии			
177	Коммерческий и технический учет электрической энергии на оптовом и розничных рынках. Теория и практические рекомендации.	Осика Л. К.	СПб.: Политехника, 2006.	Организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.
178	Методы и средства выявления безучетного потребления электрической энергии при наличии приборов учета.	Воротницкий В. Э.	М.: ДиалогЭлектро, 2006.	Организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.

179	Потери электроэнергии в электрических сетях. Ситуация в России. Зарубежный опыт анализа и снижения.	Воротницкий В. Э	М.: Диалог Электро, 2006.	Организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.
180	Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии	Тубинис В. В.	Электро. № 4. 2004.	Организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.
181	Зарубежные энергообъединения	Бондаренко А. Ф., Лисицын Н. В.	М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001.	Организовать систему учета электроэнергии на основе экономического менеджмента.
182	Системы автоматики и коммуникации в сетях	К. Страусс. - Перевод с англ. -	М.: ООО "Группа ИДТ", 2007.	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения

	электроснабжения: практическое руководство.			
183	Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования,	Акимова М.А. и др	Academa, М., 2004	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
184	Справочник по эл. сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, том 4, Конструкции, характеристики и обслуживание кабелей 10-35 и 110-500 кВ. П/ст и РП 6-10 кВ, ТП	Макаров Е.Ф.	"Папирус ПРО", М., 2005.	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения

	6-110/04 кВ			
185	Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок,	Куценко Г.Ф.	Дизайн-ПРО, Минск, 2006.	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
186	Технология электромонтажных работ, Академа,	Нестеренко В.М., Мысьянов А.М.	М., 2007. (621.31(075.8) Н561).	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
187	Выбор и наладка электрооборудования, Справочное пособие,	Варварин В. К.	М., 2006.	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
188	Проверка и испытание электрических машин.	Каминский М. Л.	М., «Энергия», 1977. 404 с. с ил. (Б-ка электромонтера. Вып. 462).	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
189	Справочник по эл. сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, том 3, Конструкции,	Макаров Е.Ф.	"Папирус ПРО", М., 2004.	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения

	характеристики и обслуживание кабелей 1-35 кВ			
190	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: Учебник	Коломиец А.П. и др.	2007 КолосС	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
191	Справочник электромонтажника: Учеб. пособ.	Сибикин Ю.Д.	2008 Академия	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
192	Справочник по эл. сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, том 2,	Макаров Е.Ф.	"Папирус ПРО", М., 2003. Возд. ЛЭП 0,4-35 кВ).	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
193	Монтаж электроустановок во взрывоопасных зонах.	Пирогов Е.В., Зевин М.Б.,	Энергоатомиздат, М., 1987.	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
194	Автоматика: Учебник	Шишмарев В.Ю.	2010 Академия	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения

195	Основы автоматики: Учебник _	Загинайлов В.И., Шеповалова Л.Н.	2001 КолосС	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
196	Лекции. Организация монтажа электрооборудования.		www.twirpx.com/files/tek/ees/lectures/	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
197	Лекции по наладке электрооборудования.		www.twirpx.com/files/tek/ees/lectures/	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения
198	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования СЭС, Конспект лекций для специальности 100400, 2006 г. Иркутский Государственный Технический	Алексеев В. А.	www.twirpx.com/files/	Выполнить монтаж, наладку устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения

	Университет,			
200	Методика расчёта нормативных потерь электроэнергии в электрических сетях.	Минтопэнерго	М.:2005	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
201	Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей	А.Н. Назарычев, Д.А. Андреев, А.И. Таджибаев	Инфра-Инженерия, 2006 г	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
202	Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. Том 9-11		Москва, Энергия, 2009 г	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
203	Электроснабжение	Б. И. Кудрин	Интермет Инжиниринг, 2005.	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения

	промышленн ых предприятий			
204	Надежность энергетическ их систем Учебное пособие: Ч.2 НГТУ,	Китушки н В.Г.	Новосибирск 2002г	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
205	Надежность систем электроснабж ения Мн: УП	Анишенк о В.А.	«Технопринт», 2001г.	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
206	Потери электроэнерг ии. Реактивная мощность. Качество электроэнерг ии.: руководство для практических занятий.	Железко Ю.С.	М.: ЭНАС 2009г.	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
207	Качество электроэнерг ии в системах	А.Н.Черн енко	Тольятти: ТГУ 2011	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения

	электроснабжения. Лабораторный практикум.			
208	Управление качеством электроэнергии	И.И. Карташов (под ред Ю.В.Шарова)	М.: Издат. Дом:МЭИ,2006	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
209	Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения: справочное пособие	Пол ред. В.И. Григорьева.	М. : Колос, 2006.	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения
210	Методика расчёта нормативных потерь электроэнергии в электрических сетях.	Минтопэнерго	М.:2005	Определить показатели надежности и качества электрической энергии в системах электроснабжения

211	Правила технической эксплуатации		2012	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
212	Правила устройства электроустановок РК		2012	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
213	Правила техники безопасности		2012	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
214	Нормы устройства сетей заземления -	Карякин Р.Н.	М., Энергосервис, 2000.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
215	Павлович, Ремонт и обслуживание электрооборудования, ВШ,	Кисаримов,	Минск, 2003	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
216	Наладка электрооборудования, Справочник,		2003	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
217	Монтаж,	Алексеев	2006	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и

	наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования СЭС, Конспект лекций для специальности 100400, Иркутский Государственный Технический Университет,	В. А.	г. www.twirpx.com/files/	автоматизированных систем
218	Выбор и наладка электрооборудования, Справочное пособие,	Варварин В. К.	М., 2006.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
219	Технология электромонтажных работ,	Нестеренко В.М., Мысьянов А.М.	Академа, М., 2007.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и автоматизированных систем
220	Монтаж,	Куценко	Минск, 2006.	Выполнить монтаж и техобслуживание электроустановок и

	эксплуатация и ремонт электроустановок, Дизайн-ПРО,	Г.Ф.		автоматизированных систем
221	Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс	Виханский О.С. Наумов А.И.	Гардирики, 2011	Управлять структурным подразделением
222	Основы менеджмента: Учебное пособие	Кабушкин Н.И	Новое знание, 2009.	Управлять структурным подразделением
223	Управление организацией	Поршнев А.Г., Румянцева З.П., Саломатина Н.А.	ИНФРА, 2010.	Управлять структурным подразделением
224	Эволюция организации и маркетинговое управление	Панин Г. С., Хачатуров А.Е., Белковский А.Н.	Менеджмент за рубежом.- 2004. -№6	Управлять структурным подразделением

225	Слияния, поглощения и реорганизационные процессы: некоторые новые тенденции. Проблемы теории и практики управления	Радыгин А. Шмелева Н.	2004. - №4.	Управлять структурным подразделением
226	Управление персоналом: Учебник	Зайцева Т.В., Зуб А.Т.	2008 ФОРУМ: ИНФРА- М	Управлять структурным подразделением
227	Реинжиниринг бизнес-процессов: уроки внедрения. Проблемы теории и практики управления	Штайнле К., Круммакер Ш., Глашак Ш.	2004. №5	Управлять структурным подразделением