

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА

Решением Учебно-методического совета
университета протокол № 8
от «20» апреля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Монтаж электрооборудования и средств автоматизации

Название программы ДПП (переподготовки, повышения квалификации,
профессионального обучения)

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Мичуринск – 2017

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является выработка у обучающихся комплекса мышления и самостоятельного монтажа электрооборудования и средств автоматизации (датчики, усилители, исполнительные механизмы), а также устройств защитного отключения, системы заземления и других средств защиты, используемых в сельскохозяйственном производстве.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» представляет собой обязательную дисциплину входящую в программу профессионального обучения «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

«Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» обеспечивает содержательную взаимосвязь общепрофессиональных дисциплин со специальными дисциплинами профиля подготовки курсах математики, физики, химии, информатики, а так же цикле математических и естественнонаучных дисциплин, входящих в модули математика, физика и информатика, читаемых в 1-3 семестрах, цикле профессиональных дисциплин, входящих в модуль «Физика», «Теоретические основы электротехники».

Полученные знания по дисциплине используются в процессе освоения таких дисциплин как эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации, монтаж электрооборудования и средств автоматизации, проектирование систем электрификации, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

Трудовую функцию – организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи К/01.6.

Трудовые действия: организация документального сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи, сооружений, контроль ведения исполнительной документации.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

Профессиональных компетенций:

ОПК-9- готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов

Планируемые результаты обучения ОПК - 9	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (до пороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> Основы теоритехнических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Не знает основы теоритехнических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Знать основы теоритехнических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Знать теориотехнических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Знать системутехнических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов
<u>Уметь:</u> Использовать технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Не умеетиспользовать технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Уметь частично использовать технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Уметь использовать технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Уметь обеспечивать выполнение системы технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов
<u>Владеть:</u> Способностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Не владеет способностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Владеть способностью к частичному использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Владеть способностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Владеть способностью обеспечивать выполнение системы технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов

ПК-8 - готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;

Планируемые результаты обучения ПК - 8	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (до пороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование с учетом технических требований	Не знает схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование предприятий АПК	Знает элементы электрических схем изэлектротехническое оборудование учетом технических требований	Знает электрические схемы и основноеэлектротехническое электрооборудование предприятий АПК	Знает схемы электрических сетей и электро-техническоеэлектрооборудования предприятий АПК

<u>Уметь:</u> Эксплуатировать и анализировать работу электротехнического оборудования предприятий АПК	Не умеет эксплуатировать и анализировать работу электротехнического оборудования предприятий АПК	Умеет эксплуатировать работу электротехнического оборудования предприятий АПК	Умеет эксплуатировать и анализировать работу электротехнического оборудования предприятий АПК	Умеет анализировать работу электрической сети и эксплуатировать электротехническое и электротехническое оборудование предприятий АПК
<u>Владеть:</u> Методами расчета эксплуатационных электротехнического оборудования и электрической сети	Не владеет методами расчета эксплуатационных параметров электротехнического оборудования и электрической сети	Владеет методами расчета параметров электротехнического оборудования	Владеет методами расчета параметров электротехнического оборудования и электроустановок	Владеет методами расчета параметров электротехнического оборудования и электроустановок с применением современных вычислительных средств.

ПК-9 - способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;

Планируемые результаты обучения ПК - 9	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (до пороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> устройства и конструктивное исполнение электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК	Не знает устройства и конструктивные исполнения электротехнического оборудования и электротехнических установок	Знает устройства и конструктивные исполнения отдельных видов электротехнического оборудования	Знает устройства и конструктивные исполнения электротехнического оборудования и электротехнических установок	Знает устройства и конструктивные исполнения электротехнического оборудования, электротехнических установок и систем электроснабжения
<u>Уметь:</u> оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК	Не умеет оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок	Умеет оценивать техническое состояние отдельных видов электротехнического оборудования и электротехнических установок	Умеет оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок по предлагаемым методикам	Умеет самостоятельно оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок по предлагаемым методикам
<u>Владеть:</u> типовыми технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК	Не владеет типовыми технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электротехнических установок	Владеет отдельными техническими приемами ремонта и обслуживания электрооборудования	Владеет типовыми технологиями технического обслуживания и электротехнического оборудования и электроустановок по предлагаемым методикам	Владеет типовыми и специальными технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электротехнических установок

ПК-10 - способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

Планируемые результаты обучения ПК - 10	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>Знать:</u> основные режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами	Не знает режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами	Знает режимы работы отдельных технологических линий и процессов связанных с биологическими объектами	Знает основные режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами	Знает основные режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами с учетом требований ГОСТ
<u>Уметь:</u> оценивать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами	Не умеет оценивать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами	Умеет оценивать техническое состояние отдельных электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами	Умеет оценивать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами по предлагаемым методикам	Умеет оценивать и анализировать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами
<u>Владеть:</u> Методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы	Не владеет методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы	Владеет методами монтажа электротехнического оборудования, электроустановок	Владеет методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы по предлагаемым инструкциям	Владеет современными методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- назначение электромонтажных работ, нормативные документы (ПУЭ, ПТЭЭП, ПОТ РМ, СНиП);
- классификацию помещений по условиям окружающей среды, пожаровзрывоопасности;
- классификацию электроустановок, классификацию электрооборудования и средств автоматизации по степени защиты от воздействия окружающей среды;
- требования к зданиям и сооружениям принимаемым под монтаж электрооборудования;
- монтаж электрических проводок, монтаж осветительных установок, монтаж электроприводов, монтаж электронагревательных и сварочных установок, монтаж аппаратуры управления и защиты, монтаж устройств заземления и зануления, монтаж понизительных подстанций, монтаж кабельных линий электропередачи, воздушных линий электропередачи;
- степени опасности поражения электрическим током;
- меры безопасности при выполнении электромонтажных работ.

уметь:

- применять межотраслевые правила ОТ при эксплуатации электроустановок (МППОТ при ЭЭ) и другие правила;

- разбираться в простейших системах управления, их устройств и принципиальных схемах;
- ориентироваться в выборе проводов и кабелей по допустимому току, потере напряжения, способам прокладки и условиям эксплуатации;
- производить ввод проводов и кабелей в здания и сооружения;
- выполнять монтаж светильников (с лампами накаливания, ДРЛ и т.д. , пускорегулирующей аппаратуры).
- выполнять монтаж электроприводов, ориентироваться в маркировке электродвигателей, схемах включения;
- выполнять монтаж электронагревательных установок в соответствии с устройством и схемой включения;
- выполнять монтаж аппаратуры защиты от перегрузки, коротких замыканий;
- выполнять монтаж аппаратуры автоматического управления;
- применять специальный инструмент для различных работ по монтажу.

владеть:

- методиками расчета и выбора электрооборудования, средств автоматизации и защиты от коротких замыканий;
- методикой выбора сечений проводов внутренней проводки и воздушных линий электропередачи;
- современными способами и средствами монтажа, наладки и эксплуатации энергетических установок и систем управления ими.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Аудиторные занятия, в т.ч.	68
Лекции	34
Практические занятия	17
Лабораторные работы	17
Курсовая работа	
Самостоятельная работа, в т.ч.	49
Расчетно-графич. работы	-
Другие виды раб	27
Вид итогового контроля	тест

4.2. Лекционные занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах
Раздел 1. Общие вопросы электромонтажа		3
	1.1 Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации сельского хозяйства	1
	1.2 Нормативные документы: ПУЭ, ПТЭЭП, ПТБ, СНиП, ведомственные инструкции по монтажу электрооборудования и средств автоматизации производственных процессов сельскохозяйственного производства	1
	1.3 Классификация помещений по условиям окружающей среды, пожаро-взрывоопасности, степени опасности поражения электрическим током	0,5
	1.4 Электроустановки и их классификация	0,5
	1.5 Классификация электрооборудования и средств автоматизации по степени защиты от воздействия окружающей среды	
Раздел 2. Монтаж электрических проводок		3
	1.1 Разметочные, пробивные и крепежные работы, инструменты и средства механизации работ.	0,25
	1.2 Установочные провода и кабельные изделия: назначение, классификация и маркировка	0,25
	1.3 Выбор типов проводов и кабелей для выполнения электрических проводок, площади сечения жил по допустимому току, по потере напряжения, по механической прочности	0,25
	1.4 Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей. Разборные неразборные контактные соединения	0,25
	1.5 Требования к электрическим проводкам. Методика рационального вы-	0,5

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах
	бора электропроводки применительно к условиям ее эксплуатации.	
	1.6Монтаж открытых электропроводок.	0,5
	1.7Монтаж скрытых электропроводок	0,5
	1.8Монтаж наружных электропроводок	0,5
Раздел 3. Монтаж осветительных и облучательных установок		3
	1.1 Источники оптического излучения: устройство и схемы включения.	0,5
	1.2 Осветительные и облучательные установки. Схемы включения, подключение и зануление светильников и облучателей.	0,5
	1.3 Внутренние и наружные осветительные установки со светильниками и прожекторами.	1
	1.4 Особенности устройства и монтажа осветительных установок бытовых и вспомогательных помещений при индивидуальном строительстве в сельской местности.	1
Раздел 4. Монтаж электроприводов		3
	1.1 Трехфазные асинхронные электродвигатели переменного тока единых серий: конструкция, маркировка, схемы включений.	0,5
	1.2 Хранение и транспортировка электродвигателей.	0,5
	1.3 Предмонтажная подготовка электродвигателей.	0,5
	1.4 Выполнение опорных оснований и крепление электродвигателей к ним	0,5
	1.5 Способы передачи крутящего момента, выверка валов электродвигателя рабочей машины.	0,5
	1.6 Электрические проводки к электродвигателям, зануление электродвигателей.	0,5
Раздел 5. Монтаж электронагревательных и сварочных электроустановок		3
	5.1 Нагревательные элементы, провода и кабели	0,5
	5.2 Устройство и схемы включения электроустановок для нагрева воды, воздуха, обогрева полов, грунта в парниках и теплицах, монтаж плит, печей и нагревателей бытового назначения	0,5
	5.3 Предмонтажная подготовка и монтаж электросварочных установок.	1
	5.4 Подключение к сети, заземление и зануление электроустановок	1
Раздел 6. Монтаж аппаратуры управления и защиты, средств автоматики, КИП и сигнализации		3
	6.1 Аппаратура управления.	0,5
	6.2 Аппаратура защиты от аварийных токов. Устройство, принцип действия, схемы включения, методика выбора и настройки.	0,5
	6.3 Принцип автоматического управления. Датчики, усилители, регуляторы, исполнительные механизмы, аппаратура сигнализации, контрольно-измерительные приборы.	0,5
	6.4 Простейшие системы управления: устройства и принципиальные схемы.	0,5
	6.5 Монтаж аппаратуры управления, защиты, сигнализации, средств автоматизации и КИП.	1
	6.6 Комплектные и вводные распределительные устройства, щиты, пульты, станции управления, назначение, выполнение внутренних проводок.	
	6.7 Предмонтажная подготовка, установка, подключение к сети, заземление	1

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах
	и зануление.	
Раздел 7. Монтаж устройств заземления и зануления		3
	7.1 Системы заземления. Заземление, зануление, устройства выравнивания потенциалов в электрических установках: назначение, принцип действия, конструкции.	1
	7.2 Монтаж наружных и внутренних контуров заземления.	1
	7.3 Монтаж заземляющих и нулевых защитных проводников, устройств выравнивания потенциалов.	1
Раздел 8. Монтаж понизительных трансформаторных подстанции		3
	8.1 Назначение, электрическая схема, конструкция комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.	1
	8.2 Выбор места установки подстанции, изготовление фундамента.	0,5
	8.3 Предмонтажная подготовка оборудования и монтаж подстанции.	0,5
	8.4 Заземление понизительной трансформаторной подстанции.	1
	8.5 Подготовка КТП к сдаче в эксплуатацию.	
Раздел 9. Монтаж кабельных линий электропередачи		3
	9.1 Согласование и разметка трассы кабельной линии.	0,5
	9.2 Устройство кабельной линии электропередачи и требования к монтажу.	0,5
	9.3 Прокладка кабелей, средства механизации работ при строительстве кабельных линий	
	9.4 Соединительные кабельные муфты и концевые заделки: назначение, устройство, технология выполнения, инструменты и оборудование	1
	9.5 Выполнение пересечений кабельных линий с транспортными магистралями, трубопроводами и другими инженерными сооружениями	1
Раздел 10. Монтаж воздушных линий электропередачи		3
	10.1 Характеристика и элементы воздушной линии. Разметка трассы линии, рытье котлованов, сборка и установка опор. Раскатка, натяжка, крепление проводов на изоляторы опор.	0,5
	10.2 Выполнение пересечений воздушных линий электропередачи с другими воздушными линиями, транспортными магистралями, водными преградами.	0,5
	10.3 Монтаж повторных заземлений нулевого провода и устройств защиты от атмосферных перенапряжений	1
	10.4 Особенности монтажа воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами. Контроль качества работ.	1
Раздел 11. Организация и выполнение пусконаладочных работ		
	11.1 Состав наладочных работ, приборы, инструмент.	
	11.2 Многоэтапная технология наладки электроустановок: без подачи напряжения, с подачей напряжения в оперативные цепи, с подачей напряжения в силовые цепи, испытания, режимная наладка	
	11.3 Меры безопасности при пусконаладочных работах	
Раздел 12. Основы организации электромонтажного производства		
	12.1 Техническая, директивная и нормативная документация на производство электромонтажных работ.	
	12.2 Инженерная подготовка электромонтажного производства, планирова-	

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах
	нии научная организация, механизация и индустриализация электромонтажных работ.	
Раздел 13. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ		
	13.1 Меры безопасности при транспортировке оборудования и погрузочно-разгрузочных операциях.	
	13.2 Правила безопасности при монтаже электрических проводок, электрооборудования и электрических машин	
	13.3 Меры безопасности при строительстве и монтаже трансформаторных подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи	
	13.4 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения	
Итого лекционные занятия		34

4.3. Лабораторные занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах	лабораторное оборудование и программное обеспечение
4	Монтаж асинхронных электродвигателей	3	Асинхронный электродвигатель, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр
6	Монтаж схемы автоматического повторного включения электродвигателей	3	Асинхронный электродвигатель, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр
6	Монтаж схемы автоматического управления электродвигателем скребкового транспортера.	3	Асинхронный электродвигатель, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр
6	Монтаж шкафа автоматического управления измельчителем кормов	4	Асинхронный электродвигатель, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр
6	Монтаж схем автоматического управления с использованием программных реле времени	4	Асинхронный электродвигатель, автоматический выключатель, батарея конденсаторов, мультиметр, ваттметр

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах
1	Монтаж скрытой осветительной проводки в бытовых помещениях	5
1	Монтаж осветительной и облучательной аппаратуры	5
2	Монтаж счетчиков электрической энергии	4
2	Монтаж схемы управления электродвигателем с двух рабочих мест	3
Итого		17

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем часов
1	Раздел 1	Работа с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы. систематическая проработка учебной и справочной литературы; подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ; выполнение индивидуальных расчетных работ; подготовка рефератов,	4
2	Раздел 2	Работа с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы. систематическая проработка учебной и справочной литературы; подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ; выполнение индивидуальных расчетных работ; подготовка рефератов, докладов, презентаций выступлений;	4
3	Раздел 3	Работа с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы. систематическая проработка учебной и справочной литературы; подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ; выполнение индивидуальных расчетных работ; подготовка рефератов,	4
4	Раздел 4	Работа с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы. систематическая проработка учебной и справочной литературы; подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ; выполнение индивидуальных расчетных работ; подготовка рефератов,	4
5	Раздел 5	Работа с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы. систематическая проработка учебной и справочной литературы; подготовка к практическим	4

		рапорных работ; выполнение индивидуальных расчетных работ; подготовка рефератов,	
13	Раздел 13	Работа с конспектом лекции. Ответить на контрольные вопросы. систематическая проработка учебной и справочной литературы; подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ; выполнение индивидуальных расчетных работ; подготовка рефератов,	3
итого			49

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

4.6. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы электромонтажа.

Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Нормативные документы: ПУЭ, ПТЭЭП, ПТБ, СНиП, ведомственные инструкции по монтажу электрооборудования и средств автоматизации производственных процессов сельскохозяйственного производства.

Классификация помещений по условиям окружающей среды, пожаро- взрывоопасности, степени опасности поражения электрическим током

Электроустановки и их классификация.

Классификация электрооборудования и средств автоматизации по степени защиты от воздействия окружающей среды.

Раздел 2. Монтаж электрических проводок.

Разметочные, пробивные и крепежные работы, инструменты и средства механизации работ.

Установочные провода и кабельные изделия: назначение, классификация и маркировка.

Выбор типов проводов и кабелей для выполнения электрических проводок, площади сечения жил по допустимому току, по потере напряжения, по механической прочности.

Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей. Разборные и неразборные контактные соединения.

Требования к электрическим проводкам. Методика рационального выбора электропроводки применительно к условиям ее эксплуатации.

Монтаж открытых электропроводок.

Монтаж скрытых электропроводок

Монтаж наружных электропроводок.

Раздел 3. Монтаж осветительных и облучательных установок.

Источники оптического излучения: устройство и схемы включения.

Осветительные и облучательные установки. Схемы включения, подключение и зануление светильников и облучателей.

Внутренние и наружные осветительные установки со светильниками и прожекторами.

Особенности устройства и монтажа осветительных установок бытовых и вспомогательных помещений при индивидуальном строительстве в сельской местности.

Раздел 4. Монтаж электроприводов.

Трехфазные асинхронные электродвигатели переменного тока единых серий: конструкция, маркировка, схемы включений.

Хранение и транспортировка электродвигателей.

Предмонтажная подготовка электродвигателей.

Выполнение опорных оснований и крепление электродвигателей к ним

Способы передачи крутящего момента, выверка валов электродвигателя и рабочей машины.

Электрические проводки к электродвигателям, зануление электродвигателей.

Раздел 5. Монтаж электронагревательных и сварочных электроустановок.

Нагревательные элементы, провода и кабели.

Устройство и схемы включения электроустановок для нагрева воды, воздуха, обогрева полов, грунта в парниках и теплицах, монтаж плит, печей и нагревателей бытового назначения.

Предмонтажная подготовка и монтаж электросварочных установок.

Подключение к сети, заземление и зануление электроустановок.

Раздел 6. Монтаж аппаратуры управления и защиты, средств автоматики, КИП и сигнализации.

Аппаратура управления.

Аппаратура защиты от аварийных токов. Устройство, принцип действия, схемы включения, методика выбора и настройки.

Принцип автоматического управления. Датчики, усилители, регуляторы, исполнительные механизмы, аппаратура сигнализации, контрольно-измерительные приборы.

Простейшие системы управления: устройства и принципиальные схемы.

Монтаж аппаратуры управления, защиты, сигнализации, средств автоматизации и КИП.

Комплектные и вводные распределительные устройства, щиты, пульты, станции управления, назначение, выполнение внутренних проводок.

Предмонтажная подготовка, установка, подключение к сети, заземление и зануление.

Раздел 7. Монтаж устройств заземления и зануления

Системы заземления. Заземление, зануление, устройства выравнивания потенциалов в электрических установках: назначение, принцип действия, конструкции.

Монтаж наружных и внутренних контуров заземления.

Монтаж заземляющих и нулевых защитных проводников, устройств выравнивания потенциалов.

Раздел 8. Монтаж понизительных трансформаторных подстанций.

Назначение, электрическая схема, конструкция комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.

Выбор места установки подстанции, изготовление фундамента.

Предмонтажная подготовка оборудования и монтаж подстанции.

Заземление понизительной трансформаторной подстанции.

Подготовка КТП к сдаче в эксплуатацию.

Раздел 9. Монтаж кабельных линий электропередачи.

Согласование и разметка трассы кабельной линии.

Устройство кабельной линии электропередачи и требования к монтажу.

Прокладка кабелей, средства механизации работ при строительстве кабельных линий

Соединительные кабельные муфты и концевые заделки: назначение, устройство, технология выполнения, инструменты и оборудование.

Выполнение пересечений кабельных линий с транспортными магистралями, трубопроводами и другими инженерными сооружениями.

Раздел 10. Монтаж воздушных линий электропередачи.

Характеристика и элементы воздушной линии.

Разметка трассы линии, рытье котлованов, сборка и установка опор.

Раскатка, натяжка, крепление проводов на изоляторы опор.

Выполнение пересечений воздушных линий электропередачи с другими воздушными линиями, транспортными магистралями, водными преградами.

Монтаж повторных заземлений нулевого провода и устройств защиты от атмосферных перенапряжений.

Особенности монтажа воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами.

Контроль качества работ.

Раздел 11. Организация и выполнение пусконаладочных работ

Состав наладочных работ, приборы, инструмент.

Многоэтапная технология наладки электроустановок: без подачи напряжения, с подачей напряжения в оперативные цепи, с подачей напряжения в силовые цепи, испытания, режимная наладка.

Меры безопасности при пусконаладочных работах.

Раздел 12. Основы организации электромонтажного производства.

Техническая, директивная и нормативная документация на производство электромонтажных работ.

Инженерная подготовка электромонтажного производства, планирование и научная организация, механизация и индустриализация электромонтажных работ.

Раздел 13. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ.

Меры безопасности при транспортировке оборудования и погрузочно-разгрузочных операциях.

Правила безопасности при монтаже электрических проводов, электрооборудования и электрических машин.

Меры безопасности при строительстве и монтаже трансформаторных подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются как традиционные, так и инновационные образовательные технологии в целях интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квази-профессионального обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе образовательных технологий при подготовке бакалавров: технологий развития личности и технологий опережающего образования; информационно-коммуникационных образовательных технологий; деятельностно-ориентированных технологий обучения; активных образовательных технологий.

Лекции носят проблемный характер. В данном случае процесс познания студентов приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Основная задача лектора состоит не столько в передаче информации, сколько в приобщении студентов к объективным противоречиям развития научного знания и способам их преодоления. Это формирует мыслительную активность обучаемых, порождает их познавательную активность.

Принципиально важным для изучения данной дисциплины является ее практическая направленность. При этом некоторые теоретические вопросы рассматриваются в рамках практических и лабораторных занятий, так как в этой дисциплине они являются также средством для осознания, понимания и интерпретации практических процедур. Форма включения теоретических знаний различна. На каждом занятии студент проводит практическую работу по осознанию своих знаний и умений.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
<u>Лекции</u>	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
<u>Практические (лабораторные) занятия</u>	Метод анализа конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
<u>Самостоятельные работы</u>	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Перечень вопросов для экзамена (очная и заочная формы обучения)

Подготовка к экзамену предполагает формирование следующих компетенций:

ОПК-9, ПК-8, ПК-9

1. Перечислите нормативные документы, используемые при производстве электромонтажа электроустановок. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
2. Как подразделяют помещения по условиям окружающей среды? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
3. Как подразделяют помещения в отношении пожаровзрывоопасности? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
4. Как подразделяют помещения по степени опасных поражений электрическим током? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
5. Что понимают под электроустановкой? Как их классифицируют? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
6. Как классифицируют электрооборудование под монтаж? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)

7. Перечислите требования к зданиям и сооружениям, принимаемым под монтаж электрооборудования(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
8. Расшифруйте основные марки проводов и кабелей. Опишите области их применения.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
9. Из каких элементов состоит кабель? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
10. Какие разъемные устройства используют для соединения и ответвления алюминиевых жил? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
11. Какова технологическая последовательность оконцевания алюминиевых проводов с различной площадью сечения?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
12. Какими способами осуществляют сварку алюминиевых жил? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
13. Какие отличительные особенности имеет пайка алюминия? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
14. Какими способами выполняют соединения и ответвления медных жил площадью сечения 10...240 мм²?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
15. Где применяют тросовые и струнные электропроводки и в чем их отличие?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
16. Какими способами прокладывают скрытые электропроводки плоскими проводами по сгораемым основаниям? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
17. В каких случаях возникает необходимость прокладки электропроводок в стальных и неметаллических трубах?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
18. Как осуществляют вводы в жилые и промышленные здания? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
19. Какое воздействие оказывает оптическое излучение на биологические объекты? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
20. Каково назначение осветительных и облучательных установок?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
21. Расскажите о лампах накаливания, области применения, преимуществах и недостатках. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
22. Расскажите о люминесцентных лампах, области применения, преимуществах и недостатках.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
23. Поясните схему включения люминесцентных ламп.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
24. Что такое стробоскопический эффект?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
25. Расскажите о компактных люминесцентных лампах, области применения, преимуществах и недостатках. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
26. Расскажите о разрядных лампах высокого давления, области применения, преимуществах и недостатках. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
27. Перечислите основные характеристики светильника.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
28. Перечислите типовые узлы схем разомкнутых систем управления электроприводов с асинхронными короткозамкнутыми электродвигателями.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
29. Поясните работу схемы управления пуском асинхронного электродвигателя.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
30. Поясните работу реверсивной схемы управления асинхронного электродвигателя.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
31. Какие подготовительные работы предшествуют монтажу электродвигателей?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
32. Какова последовательность ревизии электродвигателей?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
33. Какова последовательность монтажа двигателей и центровки валов?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
34. Как изменить направление вращения асинхронного двигателя и выполнить зануление? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
35. Как опробовать двигатель вхолостую и под нагрузкой?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)

36. Что такое электрический нагреватель? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
37. Как различают по исполнению электрические нагреватели? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
38. Расскажите об устройстве трубчатых электронагревателей. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
39. По какому закону физики выделяется теплота в водонагревателях и паровых котлах? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
40. На какие группы подразделяют водонагреватели?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
41. Назовите основные марки нагревательных проводов и кабелей.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
42. Каковы преимущества и недостатки применения в современных условиях нагревательных проводов и кабелей?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
43. Как присоединять к питающей сети установки электротермических устройств? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
44. Назовите особенности монтажа электросварочных установок? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
45. Поясните работу схемы управления пуском асинхронного электродвигателя. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
46. Поясните работу реверсивной схемы управления асинхронного электродвигателя. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
47. Поясните работу схемы управления двухскоростным асинхронным электродвигателем. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
48. Какая документация необходима для монтажа приборов и средств автоматизации? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
49. По каким признакам классифицируют щиты, шкафы и пульты? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
50. Каковы правила монтажа проводок в щитах и пультах? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
51. Как выполняют вводы труб, кабелей и проводов в щиты и пульты?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
52. Каково назначение заземления? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
53. Что понимают под занулнением? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
54. Каково назначение устройства выравнивания потенциалов? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
55. С какой целью в животноводческих помещениях монтируют устройства выравнивания электрических потенциалов? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
56. Расскажите об особенностях монтажа заземляющих проводников.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
57. Расскажите об особенностях монтажа защитных проводников. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
58. Для чего служит молниезащита?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
59. Расскажите о назначении комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
60. Что представляет собой электрическая схема комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
61. Какова конструкция комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
62. Расскажите о выборе места установки подстанции, изготовлении фундамента. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
63. Какова предмонтажная подготовка оборудования подстанции? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
64. В чем заключается заземление понизительной трансформаторной подстанции?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
65. В чем преимущество кабельных линий?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)

66. Укажите основные технологические операции при прокладке кабельных линий в траншеи и производственных помещениях. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
67. Почему необходимо строго соблюдать заданные радиусы изгиба кабелей при их монтаже? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
68. С какой целью кабели укладывают «змейкой»? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
69. Как выполняют вводы кабелей из земляных траншей в здания?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
70. Как проводят разделку концов бронированных кабелей с различной изоляцией?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
71. Для каких целей используют кабельные муфты и кабельные заделки? Из каких элементов они состоят? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
72. В какой технологической последовательности соединяют кабели в муфтах? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
73. В какой технологической последовательности выполняют концевые заделки кабелей на внутренних и наружных установках?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
74. Какие типы опор применяют при сооружении ВЛ и из каких элементов они состоят? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
75. Какими способами соединяют провода при монтаже ВЛ?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
76. Как закрепляют провода ВЛ на изоляторах? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
77. Как регулируют стрелу провеса проводов ВЛ? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
78. Объясните назначение и укажите особенности монтажа молниезащитных средств ВЛ. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
79. В чем преимущества монтажа ВЛ с помощью СИП?(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
80. Расскажи технические документы при электромонтажных работах. Назовите основные директивные документы при электромонтажных работах.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
81. Расскажите об основных правилах техники безопасности при монтаже электропроводок. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
82. Какие меры безопасности надо соблюдать при монтаже ВЛ? (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
83. Назовите основные правила техники безопасности при монтаже кабельных линий. (ОПК-9, ПК-8, ПК-9)
84. Назовите основные правила техники безопасности при монтаже трансформаторных подстанций.(ОПК-9, ПК-8, ПК-9)

6.2. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
выявлять опасные и вредные производственные факторы и соответствующие им риски	Опрос, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа.
использовать средства коллективной и индивидуальной защиты	
участвовать в аттестации рабочих мест по условиям труда, в т. ч. оценивать условия труда и уровень травмобезопасности	

проводить вводный инструктаж подчинённых работников, инструктировать их по вопросам техники безопасности на рабочем месте	
разъяснять подчинённым работникам содержание установленных требований охраны труда	
вести документацию установленного образца по охране труда	
Знания:	
знать системы управления охраной труда в организации	Опрос, практические работы, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа, дифференцированный зачет
законы и нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда	
обязанности работников в области охраны труда	
фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда	
возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчинёнными работниками	
порядок и периодичность инструктирования работников (персонала)	
порядок хранения и использования средств и индивидуальной защиты	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / А. П. Коломиец [и др.]. – Москва : КолосС, 2007. – 351 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

7.2 Дополнительная литература:

1. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 140610 – «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций учреждений» направления подгот. 140600 – «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» / Н. К. Полуянович ; Издательство "Лань" (ЭБС). – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 396 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2767/>.

2. Алиев, И. И. Электроника и электрооборудование. Справочник [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И. И. Алиев ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Абрис, 2012. – 1198 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/117624/>.

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Каталоги электрооборудования, проводов и кабелей, приборов, электромонтажно-го инструмента фирм производителей. Профессиональный инструмент для электромонтажных работ: www.kbtools.ru

2. Обучающие видеофильмы по монтажу ВЛН, ВЛИ, КЛ, электропроводок, выполнению кабельных муфт и заделок. Учебный фильм "Современные воздушные линии электропередачи с СИП и арматурой НИЛЕД". www.niled.ru

3. Учебный фильм "Монтаж кабельных муфт". www.gisprofi.com

4. Справочник кабельно-проводниковой продукции. www.farial.ru

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Обучающие видеофильмы по монтажу ВЛН, ВЛИ, КЛ, электропроводок, выполнению кабельных муфт и заделок. Учебный фильм "Современные воздушные линии электропередачи с СИП и арматурой НИЛЕД".

7.5 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)

1.База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>

2.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>

3..Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.Rucont>

4.Электронная библиотека «Юрайт» www.biblio-onlaine.ru

5.Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>

6.Интегрированный пакетMSOffice в составе:

7.Текстовый редактор MSWord,

8.Электронные таблицы Excel;

9.Компас-3Dv 14,

10.MathCAD.

11. Программа «DiaLux»;

12.Комплект программ «АСТ» для контроля знаний;

13.Тестовые вопросы по светотехнике и электротехнологии.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- специальная аудитория для чтения лекций на кафедре, оснащенная мультимедийными средствами, интерактивной доской;

- для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория, оснащенная учебными стендами и комплектом плакатов;

- лаборатория электротехники с оборудованием для проведения лабораторных работ;

- компьютерный класс (12компьютеров), оснащенный обучающими контролирующими программами для самоподготовки студентов с выходом в Internet.

Авторы:

доцент кафедры, к.т.н. «Агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий» Гурьянов Д.В. _____ /Д.В. Гурьянов/

подпись

ассистент кафедры «Агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий»

Зайцев Ю.К. _____ /Ю.К. Зайцев/

подпись

Рецензент(ы): доцент кафедры, к.т.н. «Стандартизации, метрологии и технического сервиса»
Астапов С.Ю. _____ /С.Ю. Астапов/

подпись

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол № 8 от «14» апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 9 от «17» апреля 2017 г.