

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000010316



Кафедра электротехники и автоматики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Монтаж электрооборудования и средств автоматики

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов
Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813 от 23.08.2017 г.)

Разработчики:
Русских Д. А.,

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Приобретение студентами знаний в области монтажа и наладки электрооборудования и средств автоматизации

Задачи дисциплины:

- изучение электротехнических материалов и области их использования в электротехнике; ознакомление с новейшими технологиями производства основных видов электромонтажных работ, инструментами, механизмами и средствами индустриализации монтажа силовых, осветительных, кабельных и коммутационных электросетей; получение навыков чтения электротехнических схем, рабочих чертежей, типовых проектов; изучение методов и правил приемо-сдаточных испытаний электроустановок и электромонтажных работ; выработка практических навыков выполнения электрослесарных и электромонтажных работ в объеме требований к электромонтеру 3-4 разрядов; изучение правил по охране труда (правил безопасности) при монтаже и наладке электроустановок в объеме требований к электромонтеру, имеющему группу по электробезопасности не ниже III.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Изучению дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» предшествует освоение дисциплин (практик):

Физика;

Электротехнические материалы;

Химия.

Освоение дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Светотехника;

Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики;

Электрические машины.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с энергетическим оборудованием, средствами автоматизации и электрификации сельского хозяйства. Учетно-отчетную документацию по электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Студент должен уметь:

Выполнять требования природоохранного законодательства Российской Федерации при работе с энергетическим оборудованием, средствами автоматизации и электрификации сельского хозяйства. Использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Оформлять специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.

Студент должен владеть навыками:

Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Учетно-отчетной документацией по электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, в том числе в электронном виде

- ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

Студент должен уметь:

Использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. Обосновывать применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

Студент должен владеть навыками:

Материалами научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

- ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Методы монтажа наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен уметь:

Осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен владеть навыками:

Выполнять типовые операций по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четверты й семестр
Контактная работа (всего)	48	48
Лабораторные занятия	14	14
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+

Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Четвертый семестр, Всего	108	20	14	14	60
Раздел 1	общие вопросы электромонтажа	24	6	2	2	14
Тема 1	место и назначение электромонтажных работ	8	2			6
Тема 2	организация электромонтажного производства	8	2	2		4
Тема 3	электроустановки, классификация	8	2		2	4
Раздел 2	монтаж силовых и осветительных электроустановок	72	12	10	10	40
Тема 4	материалы и изделия для электромонтажных работ	9	1	2	2	4
Тема 5	монтаж электропроводки	9	1	2	2	4
Тема 6	монтаж осветительных и облучательных установок	7	1	2		4
Тема 7	монтаж электродвигателей	7	1		2	4
Тема 8	монтаж воздушной и кабельной линии	10	2	2		6
Тема 9	монтаж трансформаторной подстанции	10	2		2	6
Тема 10	монтаж электронагревательных и электросварочных устройств	10	2	2		6
Тема 11	монтаж заземления и зануления. молниезащита	10	2		2	6
Раздел 3	монтаж средств автоматизации	12	2	2	2	6
Тема 12	монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации	12	2	2	2	6

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	Место и значение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Роль дисциплины в подготовке специалистов по профилю «Электрооборудование и электротехнологии», направление «Агроинженерия». Классификация электротехнических материалов. Область применения изоляционных материалов в электроустановках. Проводниковые материалы и основные требования к ним. Электроизоляционные материалы. Твердые электроизоляционные материалы. Твердые электро-изоляционные материалы.
Тема 2	Организация электромонтажного производства. Приемка помещений под монтаж электропроводок. Современные технологии монтажа. Виды электромонтажных работ. Индустриализация и механизация работ. Электрифицированный и пороховой инструмент. Практическое занятие: Реверсивный магнитный пускатель
Тема 3	Электроустановки, их классификация. Электропомещения, классификация по условиям окружающей среды и по степени опасности поражения людей электрическим током. Строительные и электромонтажные работы. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды, по климатическому исполнению и по категории размещения. Электрические схемы, их виды. Нормативные документы: ПУЭ, СНиП и др
Тема 4	материалы и изделия для электромонтажных работ Материалы и изделия для электромонтажных работ. Электрические провода, стандартные сечения жил, классификация по назначению; структура маркировки обмоточных, монтажных и установочных проводов. Электрические кабели, структура маркировки кабелей. Электроустановочные изделия.
Тема 5	Разметка мест установки оборудования и трасс электропроводок. Технические условия на монтаж и способы креплений на различных основаниях. Крепежные изделия. Провода и кабели для электропроводок. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Технические требования. Меры безопасности при выполнении работ. Виды монтажа электропроводок, области их использования и способы прокладки. Установочные изделия. Приемка выполненных работ. Монтаж скрытых и открытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки.
Тема 6	Монтаж осветительных и облучательных установок. Электроустановочные изделия для светильников. Схемы осветительных и облучательных установок. Технология монтажа светильников внутренней установки. Разметка мест установки светильников. Крепление, подключение светильников. Меры безопасности при монтаже проводок. Приемо-сдаточная документация. Особенности монтажа электропроводок в производственных, сельскохозяйственных и животноводческих помещениях. Монтаж светильников, прожекторов и облучательных установок. Испытания на световой эффект. Монтаж шинпроводов и электропроводок в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
Тема 7	Технология монтажа электродвигателей. Транспортировка и хранение. Ревизия. Выполнение опорных оснований. Крепление к опорному основанию. Выверка положения валов электродвигателя и рабочей машины. Подключение к электропроводкам. Испытания электродвигателей на холостом ходу и под нагрузкой.

Тема 8	Технология монтажа воздушных линий электропередач с изолированными (ВЛИ) и не изолированными (ВЛН) проводами. Системы заземления в сетях до 1000 В TN-C, TN-S, TN-C-S. Трассировка. Рытье котлованов. Установка опор. Повторные заземления. Крепления изоляторов. Соединения, натяжка и крепление проводов. Визирование стрелы провеса. Устройство пересечений, переходов и вводов в здания. Механизация работ на строительстве ЛЭП. Меры безопасности работ. Подготовка к сдаче ЛЭП. Приемно-сдаточная документация. Технология монтажа кабельных линий в земле и зданиях. Классификация кабельных муфт, заделок и их монтаж. Пересечение инженерных сооружений. Ввод проводов в здания.
Тема 9	Трансформаторные подстанции, их назначение и конструкции. Ревизия оборудования. Технология монтажа силовых трансформаторов, высоковольтного распределительного устройства, Ошинки контуров заземления и молниезащиты. Правила безопасности ведения работ
Тема 10	Монтаж электронагревательных и электросварочных устройств. Общие сведения об электронагревательных устройствах. Особенности монтажа и пуска в эксплуатацию сварочных трансформаторов и выпрямителей, генераторов, преобразователей. Монтаж временных электропроводок. Приемно-сдаточные испытания. Практическое занятие: Спецификация на материалы и оборудование электроустановок Монтаж электронагревательных
Тема 11	Зануление, устройство выравнивания и уравнивания электрических потенциалов. Монтаж заземляющих устройств и нулевых защитных проводников. Молниезащита зданий и сооружений. Монтаж молниеприемников.
Тема 12	Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации. Общие сведения об автоматическом управлении. Назначение и классификация низковольтных аппаратов управления /НАУ/. Структура маркировки основных серий рубильников, плавких предохранителей, пакетных выключателей и переключателей, контакторов, магнитных пускателей, тепловых реле, автоматических выключателей. Технология монтажа средств автоматики, защиты и сигнализации. Ревизия электроаппаратов. Разметка мест установки аппаратуры. Выполнение внутрищитовых электропроводок, установка Укрепление щитов, пультов и станций управления. Заземление

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения практических работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агроинженерия" (Квалификация "бакалавр"), сост. Бадретдинова И. В., Анисимова К. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 86 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19637>; <https://e.lanbook.com/reader/book/133999/#1>; <https://lib.rucont.ru/efd/560999/info>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Четвертый семестр (60 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических

навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Расчетно-графические работы (выполнение) (40 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-2	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 1: общие вопросы электромонтажа.
ОПК-4 ПК-4	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 2: монтаж силовых и осветительных электроустановок.
ОПК-4 ПК-4	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Раздел 3: монтаж средств автоматизации.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: общие вопросы электромонтажа

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Твердые электроизоляционные материалы.
2. Твердеющие электроизоляционные материалы.
3. Что называется электроустановками? Классификация электроустановок.
4. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
5. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.
6. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.
7. Какие нормативные документы используют при производстве электромонтажных работ?
8. Какие помещения относятся к помещениям с повышенной опасностью?
9. Классификация электрооборудования по климатическому исполнению и по категории размещения.
10. Назначение и маркировка обмоточных проводов.

11. Назначение и маркировка монтажных проводов.
12. Что называется электропроводкой? Основные требования к электропроводкам, виды электропроводок.
13. Правила пользования переносным электроинструментом.
14. Правила ТБ при монтаже кабельных линий электропередачи.
15. Что называется заземлением, заземлителем и заземляющим проводником?
16. Какие части электроустановок подлежат заземлению?
17. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
18. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения элементов электрических принципиальных схем.
19. Техническая и нормативная документация на проведение электромонтажных работ.
20. Основные принципы планирования и организации производства электромонтажных работ.
21. Из каких элементов состоит кабель?
22. Классификация стройматериалов и конструкций по степени сгораемости.

Раздел 2: монтаж силовых и осветительных электроустановок

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

1. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.
2. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
3. Технология монтажа тросовых электропроводок, проводок на тросах, струнах.
4. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
5. Технология монтажа электропроводок в чердачных помещениях.
6. Технология монтажа наружных электропроводок .
7. Основные элементы болтовых и винтовых контактных соединений.
8. Технология пайки жил проводов и кабелей. Припой и флюсы.
9. Технология опрессовки жил проводов и кабелей.
10. Технология монтажа электродвигателей на фундамент.
11. Что называется комплектной трансформаторной подстанцией?
12. Электрооборудование потребительских трансформаторных подстанций. Назначение, основные типы, устройство, принцип действия.
13. Опоры воздушных линий электропередачи. Назначение, основные типы.
14. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри, крепления проводов на изоляторах, соединений и ответвлений проводов на ВЛ.
15. Провода воздушных линий, конструкция и основные типы.
16. Как выполняется повторное заземление на опорах ВЛ?
17. Основные элементы воздушной линии электропередачи.
18. Сети заземления, зануления. Назначение, конструкция, монтаж.
19. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?

ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

1. Что называется тросом (струной, полосой), как несущим элементом электропроводки?
2. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изоляционными проводами.
3. Технология монтажа открытых электропроводок в пластмассовых трубах.
4. Технология монтажа открытых электропроводок в стальных трубах.
5. Какие проводки запрещены в пожароопасных зонах?
6. Что называется лотком и коробом?

7. Какие помещения относятся к чердачным?
8. Особенности монтажа электропроводок в животноводческих помещениях.
9. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
10. Что предусматривает ревизия электрооборудования?
11. Технология монтажа осветительных установок.
12. Какие механические данные электрического двигателя указаны на табличке, закрепленной на корпусе?
13. Электродвигатели переменного. Классификации, конструкции, серии.
14. Соединение обмоток статора асинхронного трехфазного электродвигателя звездой и треугольником в выводной коробке типа К-3.
15. Обозначение выводов обмоток асинхронных трехфазных двигателей.
16. Соединение электродвигателя с рабочей машиной, выверка передачи.
17. Элементные и электродные водонагреватели. Устройство, типы, монтаж.
18. Электрокалориферные установки, электронагревательные панели, электрообогреваемые полы и бетонные плиты. Устройство, технология монтажа.
19. Что называется подстанцией?
20. Что называется распределительным устройством (РУ)? Виды РУ.
21. Как выполняется заземление на потребительских подстанциях?
22. Назначение, основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи.
23. Что называется воздушной линией электропередачи?
24. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.
25. Классификация опор ВЛ по конструкции, по использованному материалу.
26. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?
27. Технология прокладки силового кабеля в траншее. Новые технологии по кабельным муфтам и оконцеванию токоведущих жил кабеля.
28. Что называется заземляющим устройством, заземлителем, заземляющим проводником?
29. Назначение устройств выравнивания электрических потенциалов в животноводческих помещениях.
30. Устройства молниезащиты зданий и сооружений. Назначение, конструкции, технология монтажа.

Раздел 3: монтаж средств автоматизации

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

1. Аппараты управления и защиты. Назначение, принцип действия, основные типы, технология монтажа.
2. Графическое обозначение щитков рабочего и аварийного освещения, выключатели, штепсельной розетки, светильника, ответвительной коробки.
3. Графическое и буквенное обозначение элементов схем
4. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации

ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

1. Основные параметры воздушных линий электропередачи.
2. Вводнораспределительные устройства и низковольтные комплектные устройства. Назначение, основные типы, технология монтажа.
3. Что называется вводнораспределительным устройством (ВРУ)? Основные типы ВРУ, применяемые в сельском хозяйстве
4. Магнитные пускатели, тепловые реле. Назначение, основные типы.
5. Автоматические выключатели, контакторы и плавкие предохранители. Назначение, основные типы.

6. Рубильники, пакетные выключатели и переключатели. Назначение, основные типы.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет, ОПК-2, ОПК-4, ПК-4)

1. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
2. Классификация помещений по степени поражения людей электрическим током.
3. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.
4. Что называется электроустановкой?
5. Классификация строительных материалов и конструкций по степени сгораемости.
6. Какие помещения относятся к чердачным?
7. Твердые и твердеющие электроизоляционные материалы.
8. Что называется электропроводкой? Виды электропроводок.
9. Назначение устройств и маркировка установочных проводов, применяемых при монтаже электрооборудования и электропроводок.
10. Назначение, устройство и маркировка силовых и контрольных кабелей, применяемых при монтаже силовых и осветительных сетей.
11. Монтаж электропроводок на лотках и в коробах.
12. Монтаж открытых электропроводок на роликах и изоляторах.
13. Монтаж открытых электропроводок кабелями и защищенными изолированными проводами.
14. Монтаж тросовых электропроводок.
15. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах.
16. Монтаж электропроводок в стальных трубах.
17. Монтаж скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
18. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
19. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
20. Назначение и конструкция светильников и облучателей, применяемых в сельском хозяйстве.
21. Как выполняется зануление арматуры светильников?
22. Технология монтажа светильников.
23. Правила установки и схема включения однофазного и трехфазного счетчиков электрической энергии.
24. Назначение и конструкция асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
25. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробах асинхронных электродвигателей.
26. Монтаж электродвигателей на опорное основание.
27. Порядок выверки положений валов электродвигателя и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента.
28. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
29. Правила пользования переносным электроинструментом.
30. Электронагревательные устройства, их принципиальные электрические схемы, ревизия перед включением, установка и закрепление на основаниях.
31. Какие металлы и сплавы используются для изготовления электронагревательных элементов?
32. Правила подключения электронагревательных устройств к питающей сети, выполнение заземления корпусов электронагревательных устройств.
33. Электронагревательные провода. Основные марки, порядок монтажа.
34. Особенности монтажа сварочных трансформаторов и преобразователей.
35. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.

36. Назначение и принципиальные схемы основных видов вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей. Конструктивные особенности.
37. Монтаж вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей.
38. Что называется подстанцией?
39. Особенности конструкции комплектных трансформаторных подстанций (КТП) 10/0,38 кВ.
40. Назначение и устройство электрооборудования потребительских подстанций 10/0,38 кВ.
41. Монтаж заземляющих устройств на территории подстанции.
42. Правила ТБ при монтаже электрооборудования подстанций.
43. Опоры воздушных линий электропередачи, назначение и основные типы.
44. Назначение и типы основных элементов воздушных линий электропередачи.
45. Провода воздушных линий электропередачи, конструкция и основные типы.
46. Подготовительные и основные строительно-монтажные работы при сооружении воздушных линий электропередачи.
47. Технология крепления проводов на штыревых изоляторах воздушных линий электропередачи.
48. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри.
49. Особенности монтажа грозозащитных заземлений и повторных заземлений нулевого провода на воздушных линиях электропередачи.
50. Назначение и основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи напряжением до 10 кВ.
51. Правила ТБ при монтаже воздушных линий электропередачи.
52. Подготовительные и основные строительно-монтажные работы при сооружении кабельных линий электропередачи.
53. Способы соединения и оконцевания кабелей. Современные технологии.
54. Правила ТБ при монтаже кабельных линий электропередачи.
55. Что называется заземлением, заземлителем и заземляющим проводником?
56. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
57. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения элементов электрических принципиальных схем.
58. Техническая и нормативная документация на проведение электромонтажных работ.
59. Основные принципы планирования и организации производства электромонтажных работ.
60. Механизация и индустриализация электромонтажных работ.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в

конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Дайнеко В. А., Забелло Е. П., Прищепова Е. М. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства», «Автоматизация сельскохозяйственного производства», - Минск: Новое знание, 2014. - 333 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49457>

2. Ушаков В. Я. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов : [для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"], - Москва: Юрайт, 2022. - 446 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-490265>

3. Лещинская Т. Б., Наумов И. В. Электроснабжение сельского хозяйства [Электронный ресурс]: учебник для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия», - Москва: Транслог - 657 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/325213/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
3. <https://yandex.ru> - Поисковая система Яндекс
4. <http://portal-energo.ru/> - Портал "Энергоэффективность и энергосбережение"
5. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).

	Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.
Лабораторные занятия	При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий: - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий. Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.

	При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся: - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).
Практические занятия	Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций. По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий: - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, Лабораторные стенды
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.