

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № 5-36-1177

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

05 / 05 / 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Наладка электрооборудования и средств автоматизации**

Направление подготовки «Агроинженерия»

Направленность «Автоматизация технологических процессов»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП .....	6
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ .....	7
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	19
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	20
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	30
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
9 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочное отделение) .....	34

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Наладка электрооборудования и средств автоматизации»

Целью освоения дисциплины (модуля) «Наладка электрооборудования и средств автоматизации» является – 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 приемосдаточных 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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать* требования государственных стандартов, правил, норм монтажа электрооборудования, силовых и осветительных сетей, средств автоматики; назначение, принцип действия электрооборудования; технические основы и новейшие технологии монтажа, наладки электрооборудования и средств автоматизации российского и иностранного производства; правила охраны труда при монтаже и наладке электроустановок;

*Уметь* выполнять и читать электрические схемы, проектно-сметную документацию по вторичным цепям, распределительным устройствам и освещению; самостоятельно выполнять монтажные виды работ, проводить ревизию и монтаж электрооборудования, собирать схемы автоматизации и управления, выполнять работы по силовым, осветительным, кабельным сетям и вторичным цепям; планировать организовывать и контролировать качество электромонтажных работ по силовым, осветительным и кабельным сетям; оформлять приемосдаточную документацию.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, включает:

- эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства;
- разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства, технологии и средства производства сельскохозяйственной техники, технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования, методы и средства испытания машин, машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и техни-

- ческие средства перерабатывающих цехов и предприятий;
- электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения;
  - энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водоснабжения сельскохозяйственных потребителей.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» готовится к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; проектная.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки и видами профессиональной деятельности:

*производственно-технологическая деятельность:*

эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;

применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса;

организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;

техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;

ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

*организационно-управленческая деятельность:*

организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;

организация материально-технического обеспечения инженерных систем;

разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов;

*научно-исследовательская деятельность:*

участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;

участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;

участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации.

участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

*проектная деятельность:*

участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;

участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

### «Наладка электрооборудования и средств автоматизации»

Дисциплина «Наладка электрооборудования и средств автоматизации» включена в вариативную часть блока дисциплин.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины, расчетно-графическую работу.

Для изучения дисциплины «Наладка электрооборудования и средств автоматизации» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знания: понятие об электрических цепях, аппаратах, оборудовании; основных законах электротехники.

Умения: выбирать способы и методики решения электротехнических задач.

Навыки: отыскивать причины явлений в электротехнике; классифицировать и систематизировать объекты электротехники.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

#### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) «Наладка электрооборудования и средств автоматизации»

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ. 02.02	Математика Физика Химия Безопасность жизнедеятельности Теоретические основы электротехники	Электрические машины Светотехника Электроснабжение

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

#### «Наладка электрооборудования и средств автоматизации»

##### 3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций

Но- мер/ индекс ком- петен- ции	Содержание компетен- ции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-10	способностью использо- вать современные мето- ды монтажа, наладки машин и установок, под- держания режимов рабо- ты электрифицирован- ных и автоматизирован- ных технологических процессов, непосред- ственно связанных с био- логическими объектами	иметь представ- ление о совре- менных методах монтажа, налад- ки машин и установок, под- держания режи- мов работы электрифициро- ванных и авто- матизированных технологических процессов, непо- средственно свя- занных с биоло- гическими объ- ектами	применять со- временные мето- ды монтажа, наладки машин и установок.	современными методами мон- тажа, наладки машин и устано- вок, поддержа- ния режимов ра- боты электри- фицированных и автоматизиро- ванных техноло- гических процес- сов, непосред- ственно связан- ных с биологи- ческими объек- тами

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий

- для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
  - участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

*Знать* :требования государственных стандартов, правил, норм монтажа электрооборудования, силовых и осветительных сетей, средств автоматики; назначение, принцип действия электрооборудования; технические основы и новейшие технологии монтажа, наладки электрооборудования и средств автоматизации российского и иностранного производства; правила охраны труда при монтаже и наладке электроустановок;

*Уметь*: выполнять и читать электрические схемы, проектно-сметную документацию по вторичным цепям, распределительным устройствам и освещению; самостоятельно выполнять монтажные виды работ, проводить ревизию и монтаж электрооборудования, собирать схемы автоматизации и управления, выполнять работы по силовым, осветительным, кабельным сетям и вторичным цепям; планировать организовывать и контролировать качество электромонтажных работ по силовым, осветительным и кабельным сетям; оформлять приемо-сдаточную документацию.

*Владеть*: современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.



## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Наладка электрооборудования и средств автоматизации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Се- местр	Всего часов	Ауди- торных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Контроль
4	108	52	56	24	14	14	зачет

### 4.1 Структура дисциплины

№ п/ п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	4		<b>Модуль 1. электротехнические материалы</b>	8	4				4	
	4	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.	4	2				2	Изучение содержания лекции
	4	2	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.	4	2				2	экспресс-опрос на лекции

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	4		<b>Модуль 2. наладка силовых и осветительных эл. приборов</b>	76	18	8	8		40	
	4	3	Общие вопросы. 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. Лабораторная работа №1 Провода и кабели. Соединение и оконцевание токопроводящих жил.	8	2		2		4	экспресс-опрос на лекции
	4	4	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	8	2	2			4	Изучение содержания лекции
	4	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. Лабораторная работа №2 Электропроводки. Схемы управления освещением	8	2		2		4	экспресс-опрос на лекции Изучение содержания лекции Отчет по лабораторным работам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	4		<b>Модуль 2. монтаж силовых и осветительных эл. приборов</b>	76	18	8	8		40	
	4	3	Общие вопросы. 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. Лабораторная работа №1 Провода и кабели. Соединение и оконцевание токопроводящих жил.	8	2		2		4	экспресс-опрос на лекции
	4	4	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	8	2	2			4	Изучение содержания лекции
	4	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. Лабораторная работа №2 Электропроводки. Схемы управления освещением	8	2		2		4	экспресс-опрос на лекции Изучение содержания лекции Отчет по лабораторным работам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4	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. Приемосдаточная документация. Особенности монтажа электропроводок в производственных, сельскохозяйственных помещениях. Монтаж светильников, прожекторов и облучательных установок. Испытания на световой эффект. Монтаж шинопроводов и электропроводок в пожароопасных и взрывоопасных зонах.	6	2				4	экспресс-опрос на лекции
	4	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.	8	2		2		4	Устный и письменный опрос
	4	8	Технология монтажа кабельных линий в земле и зданиях. Классификация кабельных муфт, заделок и их монтаж. Пересечение инженерных сооружений. Ввод проводов в здания. 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. Приемосдаточная документация.	6	2				4	экспресс-опрос на лекции

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4	9	Трансформаторные подстанции, их назначение и конструкции. Ревизия оборудования. Технология монтажа силовых трансформаторов, высоковольтного распределительного устройства, Ошиновки контуров заземления и молниезащиты. Правила безопасности ведения работ. Лабораторная работа №4 Аппараты управления и защиты силовых электрических сетей. Расчет, монтаж, наладка.	10	2		2		6	Изучение содержания лекции Отчет по лабораторным работам
	4	10	Наладка электронагревательных и электросварочных устройств. Общие сведения об электронагревательных устройствах. Особенности монтажа и пуска в эксплуатацию сварочных трансформаторов и выпрямителей, генераторов, преобразователей. Наладка временных электропроводок. Приемо-сдаточные испытания. Практическое занятие: Спецификация на материалы и оборудование электроустановок	10	2	2			6	экспресс-опрос на лекции Изучение содержания лекции
	4	11	Зануление, устройство выравнивания и уравнивания электрических потенциалов. Наладка заземляющих устройств и нулевых защитных проводников. Молниезащита зданий и сооружений. Наладка молниеприемников. Лабораторная работа №5 Неревверсивный магнитный пускатель	8	2		2		4	Письменный опрос
3.	4		<b>Модуль 3. наладка средств автоматизации</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	
	4	12	Наладка 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	8	2	2			4	Тестирование.

			сигнализации. Ревизия электроаппаратов. Разметка мест установки аппаратуры. Выполнение внутрищитовых электропроводок, установка Укрепление щитов, пультов и станций управления. Заземление. Практическое занятие: Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах							
	4	13	Лабораторная работа №6 Реверсивный магнитный пускатель	4			2		2	Отчет по лабораторным работам
	4	14	Практическое занятие: Принципиальные электрические схемы	4		2			2	Работа с литературой
	4	15	Лабораторная работа №7 Зачетное занятие по лабораторным работам	4			2		2	Отчет по лабораторным работам
	4	16	Практическое занятие: Схемы электрических соединений (монтажные схемы).	4		2			2	Работа с литературой
			<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>						<b>зачет</b>
			<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>56</b>	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)	
			общее количество компетенций
Модуль 1. электротехнические материалы	<b>4</b>		
Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации.	2	ПК-10	1
Классификация электротехнических материалов.	2	ПК-10	1
Модуль 2. Наладка силовых и осветительных эл. приборов	<b>18</b>		
Материалы и изделия для электромонтажных работ	2	ПК-10	1
Организация электромонтажного производства.	2	ПК-10	1
Разметка мест установки оборудования и трасс электропроводок Виды монтажа электропроводок, способы прокладки.	2	ПК-10	1
Наладка осветительных и облучательных установок	2	ПК-10	1

Технология наладки электродвигателей.	2	ПК-10	1
Технология наладка кабельных линий. Технология наладки воздушных линий электропередач.	2	ПК-10	1
Технология наладки силовых трансформаторов	2	ПК-10	1
Наладка электронагревательных и электросварочных устройств	2	ПК-10	1
Наладка заземляющих устройств и нулевых защитных проводников.	2	ПК-10	1
Модуль 3. монтаж средств автоматизации	<b>2</b>		
Наладка средств автоматики, защиты и сигнализации.	2	ПК-10	1
<b>Всего:</b>	<b>24</b>		

#### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
<b>Модуль 1. электротехнические материалы</b>		
1	Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации.	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, классификация по физическому состоянию. Твердеющие электроизоляционные материалы, лаки, компаунды, смолы. Твердые электроизоляционные материалы, волокнистые пропитанные и непропитанные, пленочная изоляция, слоистые пластики, слюдяные материалы, эластомеры.
2	Классификация электротехнических материалов.	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.
<b>Модуль 2. Наладка силовых и осветительных электроприборов</b>		
3	Материалы и изделия для электромонтажных работ	Общие вопросы. 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. Проектно-сметная документация. Проект производства работ. Состав проектной документации.
4	Организация электромонтажного производства.	Приемка помещений под монтаж электропроводок. Современные технологии монтажа. Виды электромонтажных работ. Индустриализация и механизация работ. Электрифицированный и пороховой инструмент.

5	Виды наладки электропроводок, области их использования и способы прокладки. 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. Присоединение жил к аппаратам. Меры безопасности при выполнении работ. Установочные изделия. Приемка выполненных работ. Монтаж в жилых и общественных зданиях. Наладка скрытых и открытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки.
6	Наладка осветительных и облучательных установок	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. Наладка светильников, прожекторов и облучательных установок. Испытания на световой эффект. Наладка шинопроводов и электропроводок в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
7	Технология наладки 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.
8	Технология наладки кабельных линий в земле и зданиях. Технология наладки воздушных линий электропередач с изолированными (ВЛИ) и не изолированными (ВЛН) проводами.	Классификация кабельных муфт, заделок и их монтаж. Пересечение инженерных сооружений. Ввод проводов в здания. Технология наладки 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. Приемо-сдаточная документация.
9	Технология монтажа силовых трансформаторов	Трансформаторные подстанции, их назначение и конструкции. Ревизия оборудования. Технология монтажа силовых трансформаторов, высоковольтного распределительного устройства, Ошиновки контуров заземления и молниезащиты. Правила безопасности ведения работ.
10	Наладка электронагревательных и электросварочных устройств	Общие сведения об электронагревательных устройствах. Особенности монтажа и пуска в эксплуатацию сварочных трансформаторов и выпрямителей, генераторов, преобразователей. Наладка временных электропроводок. Приемо-сдаточные испытания.
11	Наладка заземляющих устройств и нулевых защитных проводников.	Зануление, устройство выравнивания и уравнивания электрических потенциалов. Наладка заземляющих устройств и нулевых защитных проводников. Молниезащита зданий и сооружений. Наладка молниеприемников.
<b>Модуль 3. Наладка средств автоматизации</b>		
12	Наладка средств автоматики, защиты и сигнализации.	Общие сведения об автоматическом управлении. 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.



#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	<b>Модуль 2. наладка силовых и осветительных эл. приборов</b>		<b>6</b>
	5	Провода и кабели. Соединение и оконцевание токопроводящих жил.	2
		Электропроводки. Схемы управления освещением	2
	7	Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Выверка валов двигателя и рабочей машины. Пусконаладочные работы.	2
2	<b>Модуль 3. наладка средств автоматизации</b>		<b>8</b>
	12	Аппараты управления и защиты силовых электрических сетей. Расчет, монтаж, наладка и пуск	2
		Нереверсивный магнитный пускатель	4
		Реверсивный магнитный пускатель	2
		<b>Всего:</b>	<b>14</b>

#### 4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	<b>Модуль 2. наладка силовых и осветительных эл. приборов</b>		<b>6</b>
	5	Схемы электропроводок электрооборудования на планах помещений	2
		Спецификация на материалы и оборудование электроустановок	2
		Выбор вида, способа прокладки проводов, марки и сечения.	2
2	<b>Модуль 3. наладка средств автоматизации</b>		<b>8</b>
	12	Условные графические обозначения в электрических схемах.	2
		Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах	2
		Принципиальные электрические схемы	2
		Схемы электрических соединений (монтажные схемы).	2
		<b>Всего:</b>	<b>14</b>

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	<b>Модуль 1. электротехнические материалы</b>			
1	Место и назначение электро-монтажных работ в электрификации и автоматизации	2	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	
2	Классификация электротехнических материалов	2	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции.	Экспресс-опрос на лекции
	<b>Модуль 2. наладка силовых и осветительных электроприборов</b>			
3	Материалы и изделия для электро-монтажных работ	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции.	Экспресс-опрос на лекции
4	Организация электро-монтажного производства	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
5	Виды монтажа электропроводок, области их использования и способы прокладки. Разметка мест установки оборудования и трасс электропроводок	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям, выполнение расчетно-графической работы	Экспресс-опрос на лекции.
6	Наладка осветительных и облучательных установок	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции, лабораторным и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекции
7	Технология монтажа электродвигателей.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции, лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
8	Технология наладки кабельных линий в земле и зданиях. Технология Наладка ВЛ	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекции
9	Технология наладки силовых трансформаторов	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
10	Наладка электронагревательных и электросварочных устройств	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
11	Наладка заземляющих устройств и нулевых защитных проводников.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
	<b>Модуль 3. наладка средств автоматизации</b>			
12	Наладка средств автоматики, защиты и сигнализации.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям. Выполнение РГР	Тестирование.
	<b>Всего:</b>	<b>56</b>		<b>зачет</b>

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) профиль «Автоматизация технологических процессов» используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологии:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации	-
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным.	14
	ПР	Решение ситуационных задач	14
			28

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических процессов, установок, объектов и т.д.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература, приведенная ниже.

Самостоятельная работа включает подготовку к тестам, выполнение расчетных заданий и подготовку к их защите, подготовку к зачету.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

Контроль знаний студентов по дисциплине «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет).

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.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация - защита расчетно-графической работы и зачет.

### **6 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Кол-во вопросов в задании
1.	4	ТАт	Модуль 1. электротехнические материалы	Текущий контроль	10
2.	4	ТАт, ПРАТ	Модуль 2. монтаж силовых и осветительных электроприборов	Текущий контроль	10
3.	4	ТАт, ПРАТ	Модуль 3. монтаж средств автоматизации.	Текущий контроль Тестирование по итогам модуля. Зачет	10

### **Методика текущего контроля и промежуточной аттестации**

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы.

Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций обучающихся оцениваются на зачете по шкале «зачтено», «незачтено». Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций обучающихся оцениваются на зачете по **шкале «зачтено», «незачтено»**.

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### Примеры оценочных средств

#### *а) для входного контроля*

Основные понятия, законы электрических явлений:

2. Электрическая цепь, ее элементы, ЭДС, ток, напряжение.
3. Понятия активного, емкостного и индуктивного элементов цепи
4. Простейшая линейная цепь постоянного тока.
5. Закон Ома для участка цепи с ЭДС
6. Закон Джоуля-Ленца.
7. Законы Кирхгофа
8. Генератор трехфазной ЭДС, основные понятия, определения.
9. Волновые, векторные диаграммы.
10. Схема соединения источников и приемников трехфазной цепи в звезду, их свойства. Активная, реактивная и полная мощности

11. Расчет трехфазных цепей при соединении источника и приемника треугольником и при наличии сопротивлений в линейных проводах.
12. Пульсирующее магнитное поле однофазной катушки.
13. Получение вращающегося магнитного поля с помощью трехфазной системы токов.
14. Принципы действия асинхронного двигателя

**б) для текущей успеваемости (ТAm):**

### **Модуль 1. Электротехнические материалы**

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. Классификация электрооборудования по климатическому исполнению и по категории размещения.
8. Назначение и маркировка обмоточных проводов.
9. Назначение и маркировка монтажных проводов.
10. Назначение и маркировка установочных проводов.
11. Назначение и маркировка силовых и контрольных кабелей.
12. Установочные и крепежные изделия для монтажа электропроводок, осветительных и облучательных установок.

### **Модуль 2. Монтаж силовых и осветительных электроприборов**

1. Что называется электропроводкой? Основные требования к электропроводкам, виды электропроводок.
2. Классификация стройматериалов и конструкций по степени сгораемости.
3. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.
4. Что называется тросом (струной, полосой), как несущим элементом электропроводки?
5. Технология монтажа тросовых электропроводок, проводок на тросах, струнах.
6. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изоляционными проводами.
7. Технология монтажа открытых электропроводок в пластмассовых трубах.
8. Технология монтажа открытых электропроводок в стальных трубах.
9. Что называется лотком и коробом?
10. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
11. Какие помещения относятся к чердачным?
12. Технология монтажа электропроводок в чердачных помещениях.
13. Особенности монтажа электропроводок в животноводческих помещениях.
14. Технология монтажа наружных электропроводок (ответвлений от воздушной линии к вводу и ввода от воздушной линии).

15. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
16. Основные элементы болтовых и винтовых контактных соединений.
17. Технология пайки жил проводов и кабелей. Припой и флюсы.
18. Технология опрессовки жил проводов и кабелей.
19. Технология монтажа осветительных установок.
20. Маркировка электродвигателей серии 4А и АИ.
21. Технология монтажа электродвигателей на фундамент.
22. Электродвигатели переменного. Классификации, конструкции, серии.
23. Соединение обмоток статора асинхронного трехфазного электродвигателя звездой и треугольником в выводной коробке типа К-3.
24. Обозначение выводов обмоток асинхронных трехфазных двигателей.
25. Соединение электродвигателя с рабочей машиной, выверка передачи.
26. Элементные и электродные водонагреватели. Устройство, типы, монтаж.
27. Электрокалориферные установки, электронагревательные панели, электрообогреваемые полы и бетонные плиты. Устройство, технология монтажа.
28. Что называется подстанцией?
29. Что называется распределительным устройством (РУ)? Виды РУ.
30. Что называется комплектной трансформаторной подстанцией?
31. Электрооборудование потребительских трансформаторных подстанций. Назначение, основные типы, устройство, принцип действия.
32. Как выполняется заземление на потребительских подстанциях?
33. Назначение, основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи.
34. Что называется воздушной линией электропередачи?
35. Опоры воздушных линий электропередачи. Назначение, основные типы.
36. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри, крепления проводов на изоляторах, соединений и ответвлений проводов на ВЛ.
37. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.
38. Основные параметры воздушных линий электропередачи.
39. Классификация опор ВЛ по конструкции, по использованному материалу.
40. Провода воздушных линий, конструкция и основные типы.
41. Как выполняется повторное заземление на опорах ВЛ?
42. Основные элементы воздушной линии электропередачи.
43. Технология прокладки силового кабеля в траншее. Новые технологии по кабельным муфтам и оконцеванию токоведущих жил кабеля.
44. Что называется заземляющим устройством, заземлителем, заземляющим проводником?
45. Назначение устройств выравнивания электрических потенциалов в животноводческих помещениях.
46. Сети заземления, зануления. Назначение, конструкция, монтаж.
47. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
48. Устройства молниезащиты зданий и сооружений. Назначение, конструкции, технология монтажа.

### **Модуль 3. Монтаж средств автоматизации**

49. Вводнораспределительные устройства и низковольтные комплектные устройства. Назначение, основные типы, технология монтажа.
50. Что называется вводнораспределительным устройством (ВРУ)? Основные типы ВРУ, применяемые в сельском хозяйстве
51. Магнитные пускатели, тепловые реле. Назначение, основные типы.
52. Аппараты управления и защиты. Назначение, принцип действия, основные типы, технология монтажа.

53. Автоматические выключатели, контакторы и плавкие предохранители. Назначение, основные типы.
54. Рубильники, пакетные выключатели и переключатели. Назначение, основные типы.
55. Графическое обозначение щитков рабочего и аварийного освещения, выключатели, штепсельной розетки, светильника, ответвительной коробки.
56. Графическое и буквенное обозначение: 1) резистора и сигнальной лампы; 2) электродвигателя и кнопки управления; 3) автоматического выключателя, замыкающего и размыкающего контактов реле; 4) магнитного пускателя и теплового реле; 5) трансформатора и осветительных ламп; 6) амперметра, вольтметра и электрического счётчика активной энергии; 7) полупроводникового диода, разборного, неразборного и разъёмного соединения.

**в) для промежуточной аттестации (ПрАт):**

**ЗАДАНИЕ №1**

**1. IP- это...**

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| а) вид защиты;     | б) степень защиты;   |
| в) уровень защиты; | г) структура защиты. |

**2. По числу фаз двигателя бывают:**

- а) 1,3; б) 1,2,3; в) 2,3.

**3. Провод МГШДО относится к:**

- а) обмоточным;
- б) монтажным;
- в) установочным.

**4. Последовательность маркировки силовых кабелей:**

- 1) материал токоведущей жилы;
- 2) материал оболочки;
- 3) материал изоляции;
- 4) наличие брони;
- 5) число и площадь поперечного сечения токоведущих жил.

**5. УКАЖИТЕ НОМЕРА ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ:**

**Тросовые электропроводки применяют в помещениях:**

- 1) жилых
- 2) складских
- 3) административных
- 4) животноводческих
- 5) учебных

**6. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**

**Последовательность монтажа открытой электропроводки:**

- 1) выбор вида и способа прокладки электропроводки;
- 2) выбор марки и сечения жил провода;
- 3) разметка;
- 4) заготовка;
- 5) выполнение прохода через стены и перекрытия;
- 6) прокладка;
- 7) измерение сопротивления изоляции.

**7. При укладке кабеля в траншею «змейкой» запас по длине предназначен:**

- 1) на случай ремонта
- 2) для предохранения от растягивающих усилий
- 3) для предохранения от повреждений при смещениях почвы
- 4) на случай замены кабеля
- 5) для термокомпенсации



**8. ЕЛ-это...**

- а) нагревательный элемент;
- б) лампа осветительная;
- в) терморезистор;
- г) степень защиты

**9. Нулевой защитный (РЕ) проводник выполняется цветом:**

- 1) голубым
- 2) черным
- 3) желто – зеленым

**10. Продолжить предложение.** Стальная проволока, натянутая вплотную к поверхности стены, потолка и предназначенная для крепления к ней проводов называется \_\_\_\_\_.

**ЗАДАНИЕ №2**

**1.Какой из признаков не является признаком особо опасного помещения:**

- а) особая сырость;
- б) химически активная среда;
- в) высокая температура.

**2.Реле токовое:**

- а) КТ;
- б) КЛ;
- в) КА.

**3.Провода по назначению бывают указать лишнее:**

- а) монтажные ;
- б) установочные;
- в) соединительные;
- г) обмоточные.

**4.Кабель укладывается в траншею с запасом по длине \_\_\_\_\_% от общей длины.**

**5.УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**

**Последовательность монтажа электродвигателя:**

- 1) выбор;
- 2) ревизия;
- 3) установка;
- 4) агрегатирование с рабочей машиной;
- 5) сборка схемы управления;
- 6) подключение к питающей сети;
- 7) пробный пуск.

**6.УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ.:**

**Для комплектования железобетонной промежуточной опоры ВЛ 0,38кВ необходимо:**

- 1) стойка
- 2) крюки
- 3) изоляторы
- 4) овальные соединители
- 5) разрядники

**7. В маркировке кабеля АВВГ буква Г означает:**

- 1) грубый
- 2) гибкий
- 3) цвет изоляции
- 4) голый

**8. Последовательность маркировки силовых кабелей:**

- 1) материал токоведущей жилы;
- 2) материал оболочки;
- 3) материал изоляции;
- 4) наличие брони;
- 5) число и площадь поперечного сечения токоведущих жил.

**9. По напряжению электроустановки различают до:**

- 1) 0,5кВ и свыше 0,5кВ
- 2) 1000В и свыше 1000В
- 3) 10кВ и свыше 10кВ
- 4) 5кВ и свыше 5кВ

**10. УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ.:**

**Электродвигатели большой мощности можно устанавливать:**

- 1) на специальных фундаментах
- 2) на станинах рабочих машин
- 3) на прочном деревянном полу
- 4) на опорных металлических основаниях
- 5) на стенах зданий

**ЗАДАНИЕ №3**

**1. Для защиты трансформаторов от перенапряжения используются**

- а) резисторы
- б) предохранители
- в) разрядники

**2. Алюминиевый и медный провода можно соединять между собой:**

- 1) скруткой
- 2) пайкой
- 3) сваркой
- 4) с использованием переходного зажима не позволяющего контактировать алюминию и меди

**3. ЕЛ-это...**

- а) нагревательный элемент;
- б) лампа осветительная;
- в) терморезистор;
- г) степень защиты.

**4. УКАЖИТЕ НОМЕРА ЧЕТЫРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

**В качестве изоляционного материала для проводов электропроводок используется:**

- 1) полиэтилен
- 2) поролон
- 3) поливинилхлорид
- 4) резина
- 5) бумага
- 6) наирит
- 7) искусственный шелк

**5. Какой из признаков не является признаком особо опасного помещения:**

- а) особая сырость;
- б) химически активная среда;
- в) высокая температура

**6. При монтаже асинхронного двигателя 4АН90LB8 на число полюсов указывает цифра:**

- 1) 4;
- 2) 9;

3) 8; 4) 90;

**7. Провода по назначению бывают указать лишнее:**

- а) монтажные ;
- б) установочные;
- в) соединительные;
- г) обмоточные.

**8. Выводы обмоток электрических машин принято маркировать:**

- 1) буквами.
- 2) цифрами.
- 3) буквами и цифрами.
- 4) специальными знаками.

**9. Силовая электрическая цепь содержит:**

- 1) Элементы, предназначенные для производства и передачи электрической энергии;
- 2) Элементы, предназначенные для управления, контроля, сигнализации;
- 3) силовое оборудование и коммутационные аппараты.

**10. Какого из приведенных сечений проводов не существует:**

- а) 0,35; б) 0,5; в) 0,85.

**Перечень вопросов к зачету**

- 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. Что называется электропроводкой? Виды электропроводок.
- 6. Назначение устройств и маркировка установочных проводов, применяемых при монтаже электрооборудования и электропроводок.
- 7. Назначение, устройство и маркировка силовых и контрольных кабелей, применяемых при монтаже силовых и осветительных сетей.
- 8. Монтаж электропроводок на лотках и в коробах.
- 9. Монтаж открытых электропроводок на роликах и изоляторах.
- 10. Монтаж открытых электропроводок кабелями и защищенными изолированными проводами.
- 11. Монтаж тросовых электропроводок.
- 12. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах.
- 13. Монтаж электропроводок в стальных трубах.
- 14. Монтаж скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
- 15. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
- 16. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
- 17. Назначение и конструкция светильников и облучателей, применяемых в сельском хозяйстве.
- 18. Как выполняется зануление арматуры светильников?
- 19. Технология монтажа светильников.
- 20. Назначение и конструкция асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
- 21. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробках асинхронных электродвигателей.

- телей.
22. Монтаж электродвигателей на опорное основание.
  23. Порядок выверки положений валов электродвигателя и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента.
  24. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
  25. Правила пользования переносным электроинструментом.
  26. Электронагревательные устройства, их принципиальные электрические схемы, ревизия перед включением, установка и закрепление на основаниях.
  27. Особенности монтажа сварочных трансформаторов и преобразователей.
  28. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.
  29. Назначение и принципиальные схемы основных видов вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей. Конструктивные особенности.
  30. Монтаж вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей.
  31. Что называется подстанцией?
  32. Особенности конструкции комплектных трансформаторных подстанций (КТП) 10/0,38 кВ.
  33. Назначение и устройство электрооборудования потребительских подстанций 10/0,38 кВ.
  34. Монтаж заземляющих устройств на территории подстанции.
  35. Правила ТБ при монтаже электрооборудования подстанций.
  36. Опоры воздушных линий электропередачи, назначение и основные типы.
  37. Назначение и типы основных элементов воздушных линий электропередачи.
  38. Провода воздушных линий электропередачи, конструкция и основные типы.
  39. Подготовительные и основные строительные-монтажные работы при сооружении воздушных линий электропередачи.
  40. Технология крепления проводов на штыревых изоляторах воздушных линий электропередачи.
  41. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри.
  42. Особенности монтажа грозозащитных заземлений и повторных заземлений нулевого провода на воздушных линиях электропередачи.
  43. Назначение и основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи напряжением до 10 кВ.
  44. Правила ТБ при монтаже воздушных линий электропередачи.
  45. Подготовительные и основные строительные-монтажные работы при сооружении кабельных линий электропередачи.
  46. Способы соединения и оконцевания кабелей. Современные технологии.
  47. Правила ТБ при монтаже кабельных линий электропередачи.
  48. Что называется заземлением, заземлителем и заземляющим проводником?
  49. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
  50. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения элементов электрических принципиальных схем.
  51. Техническая и нормативная документация на проведение электромонтажных работ.
  52. Основные принципы планирования и организации производства электромонтажных работ.
  53. Механизация и индустриализация электромонтажных работ.
  54. Организация сдачи выполненных электромонтажных работ и приёмки в эксплуатацию смонтированного оборудования.

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации».
2. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / Сост. Т.В.Цыркина – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. –43 с
3. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: методические указания к лабораторным работам/ Сост. Т.В. Цыркина, Т.А. Широбокова – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. –43 с.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Наладка электрооборудования и средств автоматизации»

### 7.1 Основная и дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров
				в библиотеке на каф.
1	Кудрин Б. И., Магазинник Л. Т., Ошурков М. Г., Цырук С. А., Ставцев В. А., Костин В. Н. Монтаж и наладка электрооборудования	1-10	4	[Электронный ресурс]: учебник, ред. Кудрин Б. И. - Москва: Академия, 2016. - Режим доступа: <a href="http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/183625/">http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/183625/</a>
2	Дайнеко В. А., Забелло Е. П., Прищепова Е. М. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]:	1-10	4	учебное пособия для студентов вузов по специальностям «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства», «Автоматизация сельскохозяйственного производства», - Минск: Новое знание, 2014. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/49457#authors">https://e.lanbook.com/book/49457#authors</a>
2		1-10	4	

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров
1	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения практических работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агроинженерия" (Квалификация "бакалавр")	1-10	4	сост. Бадретдинова И. В., Анисимова К. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - Режим доступа: <a href="https://www.rucont.ru/efd/560999">https://www.rucont.ru/efd/560999</a> 1

### 7.3 Перечень интернет-ресурсов

1. Сайт Министерство энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
2. Сайт газеты «Энергетика и промышленность России» <http://www.eprussia.ru/>
3. Интернет портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://portal.izhgsha.ru>
4. Каталоги электрооборудования, проводов и кабелей, приборов, электромонтажного инструмента фирм производителей. Профессиональный инструмент для электро-монтажных работ. [www.kbtools.ru](http://www.kbtools.ru)
5. Обучающие видеofilмы 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](http://www.niled.ru)
6. Учебный фильм «Монтаж кабельных муфт». [www.farial.com](http://www.farial.com)

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Электротехника», «Теплотехника», «Материаловедение».

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 подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи по технологии монтажа электроустановок.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике

## **7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах  
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)  
Мультимедийные лекции  
Работа в компьютерном классе  
Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. AstraLinuxCommonEdition. 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. MicrosoftOfficeStandard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.



## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Наладка электрооборудования и средств автоматизации»**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного 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: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Лабораторный стенд «Выверка валов двигателя и рабочей машины с разными видами муфт»; Лабораторный стенд «Аппараты управления и защиты силовых электрических сетей. Расчет, монтаж, наладка и пуск»; Лабораторный стенд «Схема пуска асинхронного двигателя с реверсивным пускателем».

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

## 9. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Наладка электрооборудования и средств автоматизации» заочное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Се- местр	Всего часов	Ауди- торных	Самост. работа	Лекций	Практи- ческих	Лаб.раб	Контроль
3,4	108	12	92	4	4	4	Зачет
<b>всего</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>92</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### 9.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), те- мы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоем- кость (в часах)						СРС	Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семест- ра); -промежуточной аттестации (по се- местрам) КРС
				всего	лекция	практиче- ские заня-	лаб. занятия	семинары	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	3		<b>Модуль 1. электротехнические материалы</b>	14	2				12		
2		1	Место и значение электромон- тажных работ в электрификации сельского хозяйства.	8	2				6		
3		2	Электрические провода, класси- фикация	6					6	выполнение кон- трольной работы	
4	3		<b>Модуль 2. монтаж силовых и осветительных эл. приборов</b>	66	2	2			62		
5		3	Общие вопросы. Электроуста- новки, их классификация.	10	2				8	выполнение кон- трольной работы	
6		4	Наладка электропроводок	12		2			10	выполнение кон- трольной работы	
7		5	Наладка осветительных и облуча- тельных установок. -	8					8	выполнение кон- трольной работы	
8		6	Технологияналадки электродви- гателей..	8					8	выполнение кон- трольной работы	
9		7	Технология наладки кабельных линий .Технология монтажа ВЛ.	8					8	выполнение кон- трольной работы	
10		8	Технология наладки силовых трансформаторов,	8					8	выполнение кон- трольной работы	
11		9	Наладка электронагревательных и электросварочных устройств	6					6	выполнение кон- трольной работы	
12		10	Зануление, устройство выравни- вания и уравнивания электриче- ских потенциалов.	6					6	выполнение кон- трольной работы	
13	4		<b>Модуль 3. монтаж средств ав- томатизации</b>	24		2	4		18		
14		11	Наладка средств автоматики, за- щиты и сигнализации..	24		2	4		18	выполнение кон- трольной работы	
			Промежуточная аттестация	4						зачет	
			<b>всего</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>92</b>		

## 9.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
<b>Модуль 1. электротехнические материалы</b>		
1	Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации.	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, классификация по физическому состоянию. Твердеющие электроизоляционные материалы, лаки, компаунды, смолы. Твердые электроизоляционные материалы, волокнистые пропитанные и непропитанные, пленочная изоляция, слоистые пластики, слюдяные материалы, эластомеры.
2	Классификация электротехнических материалов.	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.
<b>Модуль 2. монтаж силовых и осветительных электроприборов</b>		
3	Материалы и изделия для электромонтажных работ	Общие вопросы. 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. Проектно-сметная документация. Проект производства работ. Состав проектной документации.
4	Организация электромонтажного производства.	Приемка помещений под монтаж электропроводок. Современные технологии монтажа. Виды электромонтажных работ. Индустриализация и механизация работ. Электрифицированный и пороховой инструмент.
5	Виды наладки электропроводок, области их использования и способы прокладки. 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. Присоединение жил к аппаратам. Меры безопасности при выполнении работ. Установочные изделия. Приемка выполненных работ. Монтаж в жилых и общественных зданиях. Монтаж скрытых и открытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки.
6	Наладка осветительных и облучательных установок	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 шинопроводов и электропроводок в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
7	Технология наладки 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.

8	Наладка кабельных линий в земле и зданиях. Технология наладки воздушных линий электропередач с изолированными (ВЛИ) и не изолированными (ВЛН) проводами.	Классификация кабельных муфт, заделок и их монтаж. Пересечение инженерных сооружений. Ввод проводов в здания. 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. Приемо-сдаточная документация.
9	Технология наладки силовых трансформаторов	Трансформаторные подстанции, их назначение и конструкции. Ревизия оборудования. Технология монтажа силовых трансформаторов, высоковольтного распределительного устройства, Ошиновки контуров заземления и молниезащиты. Правила безопасности ведения работ.
10	Наладка заземляющих устройств и нулевых защитных проводников.	Зануление, устройство выравнивания и уравнивания электрических потенциалов. Монтаж заземляющих устройств и нулевых защитных проводников. Молниезащита зданий и сооружений. Монтаж молниеприемников.
<b>Модуль 3. монтаж средств автоматизации</b>		
11	Наладка средств автоматики, защиты и сигнализации.	Общие сведения об автоматическом управлении. 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.

### 9.3 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	<b>Модуль 2. монтаж силовых и осветительных эл. приборов</b>		<b>2</b>
	5	Схемы электропроводок электрооборудования на планах помещений. Выбор вида, способа прокладки проводов, марки и сечения. Спецификация на материалы и оборудование электроустановок	2
2	<b>Модуль 3. монтаж средств автоматизации</b>		<b>2</b>
	11	Условные графические обозначения в электрических схемах. Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах. Принципиальные электрические схемы	2
		<b>Всего:</b>	<b>4</b>

#### 9.4.Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
2	<b>Модуль 3. монтаж средств автоматизации</b>		<b>4</b>
		Нереверсивный магнитный пускатель	2
		Реверсивный магнитный пускатель	2
		<b>Всего:</b>	<b>4</b>

#### 9.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	<b>Модуль 1. электротехнические материалы</b>			
1	Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации	6	Работа с учебной литературой	
2	Электрические провода, классификация	6	Работа с учебной литературой	Контрольный опрос
	<b>Модуль 2. монтаж силовых и осветительных электроприборов</b>			
3	Материалы и изделия для электромонтажных работ	8	Работа с учебной литературой	Контрольный опрос
4	Виды наладки электропроводок	10	Работа с учебной литературой	Выполнение контрольной работы
5	Наладка осветительных и облучательных установок	8	Работа с учебной литературой	Выполнение контрольной работы.
6	Технология наладки электродвигателей	8	Работа с учебной литературой	Выполнение контрольной работы
7	Технология наладки кабельных линий в земле и зданиях. Технология наладки воздушных линий электропередач с изолированными (ВЛИ) и не изолированными (ВЛН) проводами.	8	Работа с учебной литературой	Выполнение контрольной работы
8	Технология наладки силовых трансформаторов	8	Работа с учебной литературой	Выполнение контрольной работы
9	Наладка электронагревательных и электросварочных устройств	6	Работа с учебной литературой	Выполнение контрольной работы
10	Наладка заземляющих	6	Работа с учебной литера-	Выполнение

	устройств и нулевых защитных проводников.		турой	контрольной работы.
<b>Модуль 3. монтаж средств автоматизации</b>				
11	Наладка средств автоматики, защиты и сигнализации.	18	Работа с учебной литературой	контрольная работа
	Промежуточная аттестация	4		зачет
	<b>Всего:</b>	<b>96</b>		

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по итогам освоения дисциплины

### **Наладка электрооборудования и средств автоматизации**

**Направление подготовки** *«Агроинженерия»*

**Профиль подготовки** *«Автоматизация технологических процессов»*

**Квалификация (степень) выпускника** – *бакалавр*

**Форма обучения** – *очная, заочная*

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **«Наладка электрооборудования и средств автоматизации»**

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным лабораторным работам, заданиям и расчетно-графической работе.

Аттестация проходит в форме зачета. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить оценку «зачтено».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

### **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1.	Модуль 1. электротехнические материалы	ПК-10	п.3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Модуль 2. наладка силовых и осветительных эл. приборов	ПК-10	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Модуль 3. наладка средств автоматизации	ПК-10	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3



# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Перечень профессиональных компетенций и этапы их формирования

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	иметь представление о современных методах монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	применять современные методы монтажа, наладки машин и установок.	современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электроснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- иметь представление о современных методах монтажа, наладки машин и установок
- , поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- применять современные методы монтажа, наладки машин и установок.

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

-современными методами монтажа, наладки машин и установок,

- поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами

## **2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

**2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

**3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

**1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ)  
ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)**

**3.1.1 Модуль 1. электротехнические материалы**

13. Твердые электроизоляционные материалы.
14. Твердеющие электроизоляционные материалы.
15. Что называется электроустановками? Классификация электроустановок.
16. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
17. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.
18. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.
19. Классификация электрооборудования по климатическому исполнению и по категории размещения.
20. Назначение и маркировка обмоточных проводов.
21. Назначение и маркировка монтажных проводов.
22. Назначение и маркировка установочных проводов.
23. Назначение и маркировка силовых и контрольных кабелей.
24. Установочные и крепежные изделия для монтажа электропроводок, осветительных и облучательных установок.

**3.1.2. Модуль 2. наладка силовых и осветительных эл. приборов**

57. Что называется электропроводкой? Основные требования к электропроводкам, виды электропроводок.
58. Классификация стройматериалов и конструкций по степени стораемости.
59. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.
60. Что называется тросом (струной, полосой), как несущим элементом электропроводки?
61. Технология монтажа тросовых электропроводок, проводок на тросах, струнах.
62. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изоляционными проводами.
63. Технология монтажа открытых электропроводок в пластмассовых трубах.
64. Технология монтажа открытых электропроводок в стальных трубах.
65. Что называется лотком и коробом?
66. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
67. Какие помещения относятся к чердачным?
68. Технология монтажа электропроводок в чердачных помещениях.
69. Особенности монтажа электропроводок в животноводческих помещениях.
70. Технология монтажа наружных электропроводок (ответвлений от воздушной линии к вводу и ввода от воздушной линии).
71. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
72. Основные элементы болтовых и винтовых контактных соединений.
73. Технология пайки жил проводов и кабелей. Припой и флюсы.
74. Технология опрессовки жил проводов и кабелей.

75. Технология монтажа осветительных установок.
76. Маркировка электродвигателей серии 4А и АИ.
77. Технология монтажа электродвигателей на фундамент.
78. Электродвигатели переменного. Классификации, конструкции, серии.
79. Соединение обмоток статора асинхронного трехфазного электродвигателя звездой и треугольником в выводной коробке типа К-3.
80. Обозначение выводов обмоток асинхронных трехфазных двигателей.
81. Соединение электродвигателя с рабочей машиной, выверка передачи.
82. Элементные и электродные водонагреватели. Устройство, типы, монтаж.
83. Электрокалориферные установки, электронагревательные панели, электрообогреваемые полы и бетонные плиты. Устройство, технология монтажа.
84. Что называется подстанцией?
85. Что называется распределительным устройством (РУ)? Виды РУ.
86. Что называется комплектной трансформаторной подстанцией?
87. Электрооборудование потребительских трансформаторных подстанций. Назначение, основные типы, устройство, принцип действия.
88. Как выполняется заземление на потребительских подстанциях?
89. Назначение, основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи.
90. Что называется воздушной линией электропередачи?
91. Опоры воздушных линий электропередачи. Назначение, основные типы.
92. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри, крепления проводов на изоляторах, соединений и ответвлений проводов на ВЛ.
93. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.
94. Основные параметры воздушных линий электропередачи.
95. Классификация опор ВЛ по конструкции, по использованному материалу.
96. Провода воздушных линий, конструкция и основные типы.
97. Как выполняется повторное заземление на опорах ВЛ?
98. Основные элементы воздушной линии электропередачи.
99. Технология прокладки силового кабеля в траншее. Новые технологии по кабельным муфтам и оконцеванию токоведущих жил кабеля.
100. Что называется заземляющим устройством, заземлителем, заземляющим проводником?
101. Назначение устройств выравнивания электрических потенциалов в животноводческих помещениях.
102. Сети заземления, зануления. Назначение, конструкция, монтаж.
103. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
104. Устройства молниезащиты зданий и сооружений. Назначение, конструкции, технология монтажа.

### *3.1.3. Модуль 3. наладка средств автоматизации*

1. Вводнораспределительные устройства и низковольтные комплектные устройства. Назначение, основные типы, технология монтажа.
2. Что называется вводнораспределительным устройством (ВРУ)? Основные типы ВРУ, применяемые в сельском хозяйстве
3. Магнитные пускатели, тепловые реле. Назначение, основные типы.
4. Аппараты управления и защиты. Назначение, принцип действия, основные типы, технология монтажа.
5. Автоматические выключатели, контакторы и плавкие предохранители. Назначение, основные типы.
6. Рубильники, пакетные выключатели и переключатели. Назначение, основные типы.

7. Графическое обозначение щитков рабочего и аварийного освещения, выключатели, штепсельной розетки, светильника, ответвительной коробки. Графическое и буквенное обозначение: 1) резистора и сигнальной лампы; 2) электродвигателя и кнопки управления; 3) автоматического выключателя, замыкающего и размыкающего контактов реле; 4) магнитного пускателя и теплового реле; 5) трансформатора и осветительных ламп; 6) амперметра, вольтметра и электрического счётчика активной энергии; 7) полупроводникового диода, разборного, неразборного и разъёмного соединения

### **3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)**

#### *3.2.1. Модуль 1. электротехнические материалы*

25. Назначение и маркировка обмоточных проводов.
26. Назначение и маркировка монтажных проводов.
27. Назначение и маркировка установочных проводов.
28. Назначение и маркировка силовых и контрольных кабелей.

#### *3.2.2 Модуль 2 наладка силовых и осветительных эл. приборов*

1. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах
2. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.
3. Технология монтажа тросовых электропроводок, проводок на тросах, струнах.
4. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изоляционными проводами
5. Технология монтажа наружных электропроводок (ответвлений от воздушной линии к вводу и ввода от воздушной линии).
6. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок
7. Технология прокладки силового кабеля в траншее. Новые технологии по кабельным муфтам и оконцеванию токоведущих жил кабеля.
8. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри, крепления проводов на изоляторах, соединений и ответвлений проводов на ВЛ.
9. Технология опрессовки жил проводов и кабелей.
10. Технология монтажа осветительных установок.

#### *3.2.3. Модуль 3. наладка средств автоматизации*

1. Технология монтажа магнитных пускателей, тепловых реле.
2. Технология монтажа вводнораспределительных устройств
3. Технология монтажа аппаратов управления и защиты
4. Технология монтажа автоматических выключателей, контакторов и плавких предохранителей
5. Технология монтажа рубильников, пакетных выключателей и переключателей

### **3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)**

#### *3.3.1. Модуль 1... электротехнические материалы*

1. IP- это...

- а) вид защиты;                      б) степень защиты;
- в) уровень защиты;                г) структура защиты.

**2. По числу фаз двигателя бывают:**

- а) 1,3;    б) 1,2,3;    в) 2,3.

**3. Провод МГШДО относится к:**

- а) обмоточным;
- б) монтажным;
- в) установочным.

**4. Последовательность маркировки силовых кабелей:**

- 1) материал токоведущей жилы;
- 2) материал оболочки;
- 3) материал изоляции;
- 4) наличие брони;
- 5) число и площадь поперечного сечения токоведущих жил

**5. Провода по назначению бывают указать лишнее:**

- а) монтажные ;
- б) установочные;
- в) соединительные;
- г) обмоточные.

**6. В маркировке кабеля АВВГ буква Г означает:**

- 1) грубый
- 2) гибкий
- 3) цвет изоляции
- 4) голый

**7. Последовательность маркировки силовых кабелей:**

- 1) материал токоведущей жилы;
- 2) материал оболочки;
- 3) материал изоляции;
- 4) наличие брони;
- 5) число и площадь поперечного сечения токоведущих жил.

**8. По напряжению электроустановки различают до:**

- 1) 0,5кВ и свыше 0,5кВ
- 2) 1000В и свыше 1000В
- 3) 10кВ и свыше 10кВ
- 4) 5кВ и свыше 5кВ

**9. УКАЖИТЕ НОМЕРА ЧЕТЫРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

**В качестве изоляционного материала для проводов электропроводок используется:**

- 1) полиэтилен
- 2) поролон
- 3) поливинилхлорид
- 4) резина
- 5) бумага
- 6) наирит
- 7) искусственный шелк

**5. Какой из признаков не является признаком особо опасного помещения:**

- а) особая сырость;
- б) химически активная среда;
- в) высокая температура

**6. Какого из приведенных сечений проводов не существует:**

- а) 0,35; б) 0,5; в) 0,85.

3.3.2. Модуль 2. наладка силовых и осветительных эл. приборов

**1.УКАЖИТЕ НОМЕРА ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ:**

**Тросовые электропроводки применяют в помещениях:**

- 1) жилых
- 2) складских
- 3) административных
- 4) животноводческих
- 5) учебных

**2.УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**

**Последовательность монтажа открытой электропроводки:**

- 1) выбор вида и способа прокладки электропроводки;
- 2) выбор марки и сечения жил провода;
- 3) разметка;
- 4) заготовка;
- 5) выполнение прохода через стены и перекрытия;
- 6) прокладка;
- 7) измерение сопротивления изоляции.

**3. При укладке кабеля в траншею «змейкой» запас по длине предназначен:**

- 1) на случай ремонта
- 2) для предохранения от растягивающих усилий
- 3) для предохранения от повреждений при смещениях почвы
- 4) на случай замены кабеля
- 5) для термокомпенсации

**4.УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**

**Последовательность монтажа электродвигателя:**

- 1) выбор;
- 2) ревизия;
- 3) установка;
- 4) агрегатирование с рабочей машиной;
- 5) сборка схемы управления;
- 6) подключение к питающей сети;
- 7) пробный пуск.

**5.УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ.:**

**Для комплектования железобетонной промежуточной опоры ВЛ 0,38кВ необходимы:**

- 1) стойка
- 2) крюки
- 3) изоляторы
- 4) овальные соединители
- 5) разрядники

**6.УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ.:**

**Электродвигатели большой мощности можно устанавливать:**

- 1) на специальных фундаментах
- 2) на станинах рабочих машин
- 3) на прочном деревянном полу
- 4) на опорных металлических основаниях
- 5) на стенах зданий

**7.Алюминиевый и медный провода можно соединять между собой:**

- 1) скруткой
- 2) пайкой
- 3) сваркой

4) с использованием переходного зажима не позволяющего контактировать алюминию и меди

**8. При укладке кабеля в траншею «змейкой» запас по длине предназначен:**

- 1) на случай ремонта
- 2) для предохранения от растягивающих усилий
- 3) для предохранения от повреждений при смещениях почвы
- 4) на случай замены кабеля
- 5) для термокомпенсации

А) Регулировка электродвигателя предусматривает свободное вращение вала ротора без стука и заедания, вал двигателя не должен иметь осевых люфтов. Проверяют состояние контактных выводов и сопротивления изоляции обмоток статора. Осуществляют продувку двигателя сухим сжатым воздухом от пыли.

Б) Регулировка электродвигателя предусматривает свободное вращение вала ротора без стука и

заедания, вал двигателя не должен иметь осевых люфтов.

В) Регулировка электродвигателя предусматривает свободное вращение вала ротора без стука и заедания. Осуществляют продувку двигателя сухим сжатым воздухом от пыли.

6. Какие части электроустановок подлежат заземлению?

А) К частям электроустановок, подлежащих заземлению, относят: корпуса электрических ма-

шин, трансформаторов, аппаратов, светильников, привода электрических аппаратов, вторичные обмотки измерительных трансформаторов, каркасы распределительных щитов.

Б) К частям электроустановок, подлежащих заземлению, относят: корпуса электрических ма-

шин, трансформаторов, аппаратов, светильников, привода электрических аппаратов, вторичные обмотки измерительных трансформаторов, каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов, металлические конструкции распределительных устройств, металлические кабельные конструкции, металлические корпуса кабельных муфт, металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей, металлические оболочки проводов.

В) К частям электроустановок, подлежащих заземлению, относят: корпуса электрических машин, щитов управления, щитков и шкафов, металлические конструкции распределительных

устройств, металлические кабельные конструкции, металлические корпуса кабельных муфт,

металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей, металлические оболочки

проводов.

### *3.3.3. Модуль 3. наладка средств автоматизации*

**1. ЕЛ-это...**

- а) нагревательный элемент;
- б) лампа осветительная;
- в) терморезистор;
- г) степень защиты

2. Для защиты трансформаторов от перенапряжения используются

- а) резисторы
- б) предохранители
- в) разрядники



## Структура расчетно- графической работы

1. Оценка помещений по условиям среды и опасности поражения электрическим током;
2. Определение номинальных токов потребителей;
  3. Выбор вида проводки и трасс прокладки проводов;
  4. Выбор марки и сечения проводов;
5. Выбор осветительного щитка с защитной аппаратурой и счетчиков электрической энергии;
6. Составление спецификации электрической проводки;

## Вопросы для подготовки к зачету

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 коробках 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.
61. Организация сдачи выполненных электромонтажных работ и приёмки в эксплуатацию смонтированного оборудования.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компе- тенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)	
		Не зачтено	Зачтено
<p><b>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисципли- ны</b> (1-й этап):</p> <p>иметь представление о со- временных методах мон- тажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электри- фицированных и автома- тизированных технологи- ческих процессов, непо- средственно связанных с биологическими объекта- ми</p>	ПК-10	<p>Фрагментарные знания в области системы фун- даментальных знаний (математических, есте- ственнонаучных, инже- нерных и экономиче- ских) для identifica- ции, формулирования и решения технических и технологических про- блем. в области электро- энергетики. Отсутствие знаний</p>	<p>Сформированные, со- держащие отдельные пробелы, знания в обла- сти системы фундамен- тальных знаний (мате- матических, естествен- нонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и ре- шения технических и технологических про- блем в области электро- энергетики</p>
<p><b>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисци- плины</b> (2-й этап):</p> <p>применять современные методы монтажа, наладки машин и установок.</p>	ПК-10	<p>Фрагментарное умение применять систему фун- даментальных знаний (математических, есте- ственнонаучных, инже- нерных и экономиче- ских) для identifica- ции, формулирования и решения технических и технологических про- блем в области электро- энергетики. Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение приме- нять систему фундамен- тальных знаний (мате- матических, естествен- нонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, форму- лирования и решения технических и техноло- гических проблем в об- ласти электроэнергети- ки.</p>
<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисци- плины</b> (3-й этап):</p> <p>Владеть современными методами монтажа, налад- ки машин и установок, поддержания режимов ра- боты электрифицирован- ных и автоматизированных технологических процес- сов, непосредственно свя- занных с биологическими объектами</p>	ПК-10	<p>Фрагментарное приме- нение навыков исполь- зования системы фунда- ментальных знаний (ма- тематических, есте- ственнонаучных, инже- нерных и экономиче- ских) для identifica- ции, формулирования и решения технических и технологических про- блем в области электро- энергетики Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся от- дельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных зна- ний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономи- ческих) для identifica- ции, формулирования и решения технических и технологических про- блем в области электро- энергетики.</p>

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ. Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций обучающихся оцениваются на зачете по шкале «зачтено», «незачтено». Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций обучающихся оцениваются на зачете по **шкале «зачтено», «незачтено»**. Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	30,32	22.09.2017 протокол №2	Щ-
2	21-24,32	27.10.2018 протокол №2	Щ-
3	27,28,30,32	20.09.2019 протокол №2	Щ-
4	25,30,32	29.09.2020 протокол №2	Щ-
5	30,32	20.11.20 протокол №5	Щ-
6	30,32	№1 от 31.08.21	Щ