

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

Пер. № Б-54-ТТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
" 17 " 12 2015 г. П.Б. Акмаров



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Монтаж энергооборудования**

Направление подготовки *«Теплоэнергетика и теплотехника»*

Профиль *«Энергообеспечение предприятий»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Ижевск 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП .....	5
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ .....	6
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	16
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	17
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
9 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочное отделение) .....	28

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Монтаж энергооборудования»

Целью освоения дисциплины (модуля) «Монтаж энергооборудования» является – приобретение студентами знаний в области монтажа и наладки энергооборудования.

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 энергооборудования, силовых и осветительных сетей, средств автоматики; назначение, принцип действия энергооборудования; технические основы и новейшие технологии монтажа, наладки энергооборудования 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, водить ревизию и монтаж энергооборудования, 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:* включает исследование, проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств по производству теплоты, её применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

и электрическое оборудование промышленных предприятий, установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел, технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, топливо. *Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:* тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии, паровые и водогрейные котлы различного назначения, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, паровые и газовые турбины, газопоршневые двигатели (двигатели внутреннего и внешнего сгорания), энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрес-

сорные, холодильные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы, химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки, установки водородной энергетики, вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло- и массообменные аппараты различного назначения, тепловые и электрические сети, теплотехнологическое и масла, нормативно-техническая документация и системы стандартизации, системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

*Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:*

***расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:***

участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;  
расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;  
участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

***научно-исследовательская деятельность:***

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;

проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;

подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

организационно-управленческая деятельность:

планирование работы персонала;

участие в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

выполнение работ по одной или нескольким должностям служащих;

***производственно-технологическая деятельность:***

контроль соблюдения технологической дисциплины;

контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;

организация метрологического обеспечения технологических процессов;

участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;

контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

монтажно-наладочная деятельность:

участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

***сервисно-эксплуатационная деятельность:***

обслуживание технологического оборудования;

участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта;

составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП «Монтаж энергооборудования»

Дисциплина «Монтаж энергооборудования» включена в вариативную часть блока дисциплин.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Для изучения дисциплины «Монтаж энергооборудования» 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) «Монтаж энергооборудования»

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. 09.01	Математика Физика Химия Безопасность жизнедеятельности Теоретические основы электротехники	Электрические машины Светотехника Электроснабжение

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ «Монтаж энергооборудования»

3.1 Перечень профессиональных (ПК) компетенций

Но- мер/инд екс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-10	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	технологические процессы	Выполнять работы по освоению и доводке технологических процессов	Методами разработки по освоению и доводке технологических процессов
ПК-11	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных и пусконаладочных работах	Методы испытания и ремонта технологического оборудования. Технологию монтажных и пусконаладочных работ.	Проводить типовые и плановые испытания, ремонт технологического оборудования. Проводить монтажные и пусконаладочные работы	Технологией монтажных и пусконаладочных работ. Методами испытаний и ремонта технологического оборудования

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает исследование, проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств по производству теплоты, её применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

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:

- технологические процессы
- Методы испытания и ремонта технологического оборудования. Технологию монтажных и пусконаладочных работ;

Уметь:

- Выполнять работы по освоению и доводке технологических процессов
- Проводить типовые и плановые испытания, ремонт технологического оборудования. Проводить монтажные и пусконаладочные работы

Владеть:

- Методами разработки по освоению и доводке технологических процессов
- Технологией монтажных и пусконаладочных работ. Методами испытаний и ремонта технологического оборудования

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Монтаж энергооборудования»

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	36	72	20	-	16	Зачет

#### 4.1 Структура дисциплины

№ п/ п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоем- кость (в часах)						Форма текущего кон- троля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной атте- стации (по емертам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4		<b>Модуль 1. монтаж силовых и освети- тельных эл. приборов</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>14</b>			<b>56</b>	
1	4	1	Место и значение электромонтажных ра- бот в электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Нормативные доку- менты: ПУЭ, СНиП и др.	6	2				4	
2	4	2	Практическое занятие: Схемы электро- проводок электрооборудования на планах помещений	6		2			4	экспресс- опрос на лек- ции
3		3	Электроустановки, их классификация. Электропомещения, классификация по условиям окружающей среды и по степе- ни опасности поражения людей электри- ческим током. Классификация электро- оборудования по степени защиты от воз- действия окружающей среды, по клима- тическому исполнению и по категории размещения. Организация электромон- тажного производства.. Современные технологии монтажа. Виды электромон- тажных работ. Индустриализация и ме- ханизация работ..	6	2				4	Работа с ли- тературой
4		4	Практическое занятие: Спецификация на материалы и оборудование элект- ропроводок	6		2			4	
5	4	5	Материалы и изделия для электромон- тажных работ. Провода и кабели. Размет- ка мест установки оборудования и трасс электропроводок. Технические условия на монтаж и способы креплений на раз- личных основаниях. Крепежные изделия. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Меры безопасности при	6	2				4	экспресс- опрос на лек- ции

			выполнении работ. Виды монтажа электропроводок, области их использования и способы прокладки. Установочные изделия. Приемка выполненных работ. Монтаж в жилых и общественных зданиях. Монтаж скрытых и открытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки.							
6	4	6	Практическое занятие: Условные графические обозначения в электрических схемах.	6		2			4	
7	4	7	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.	6		2			4	экспресс-опрос на лекции
8		8	Практическое занятие: Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах	6		2			4	
9	4	9	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.	6		2			4	экспресс-опрос на лекции
10		10	Практическое занятие: Принципиальные электрические схемы	6		2			4	

11	4	11	Технология монтажа кабельных линий в земле и зданиях. Классификация кабельных муфт, заделок и их монтаж. 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
12		12	Практическое занятие: Монтажные схемы (схемы соединений)	6		2			4	
13	4	13	Трансформаторные подстанции, их назначение и конструкции. Ревизия оборудования. Технология монтажа силовых трансформаторов, высоковольтного распределительного устройства, Ошиновки контуров заземления и молниезащиты. Правила безопасности ведения работ.	6	2				4	экспресс-опрос на лекции
14		14	Практическое занятие: Условно-графические обозначения деталей трубопроводов и арматуры на чертежах	6		2			4	
	4		<b>Модуль 2 монтаж средств автоматизации</b>	12	2	2			8	
15	4	15	Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации. Назначение и классификация низковольтных аппаратов управления /НАУ/. Структура маркировки основных серий рубильников, плавких предохранителей, пакетных выключателей и переключателей, контакторов, магнитных пускателей, тепловых реле, автоматических выключателей. Технология монтажа средств автоматики, защиты и сигнализации. Ревизия электроаппаратов. Разметка мест установки аппаратуры. Выполнение внутрищитовых электропроводок, установка Укрепление щитов, пультов и станций управления. Заземление.	6	2				4	экспресс-опрос на лекции
16		16	Практическое занятие: Принципиальные схемы котельных	6		2			4	
4.	4		<b>Модуль 3 монтаж теплоэнергетического оборудования</b>	12	4				8	

17		17	Общие вопросы. Устройство котельной установки и ее элементы. Технологические схемы котельных установок. Устройство трубопроводов и арматуры. Назначение и классификация трубопроводов. Фасонные детали трубопроводов. Соединения трубопроводов. Компенсаторы. Опоры и подвески. Трубопроводная арматура. Приемка, испытание арматуры. Технология изготовления узлов трубопроводов. Заготовительные чертежи. Технология изготовления узлов трубопроводов. Сборка элементов и узлов трубопроводов. Техника безопасности при изготовлении узлов трубопроводов	6	2				4	экспресс-опрос на лекции
18		18								
19	4	19	Подготовка к монтажу котельной установки. Замерные эскизы и монтажные проекты. Подготовка и прием объекта под монтаж. Вспомогательные работы. Организация монтажных работ. Общие сведения об организации монтажных работ. Организация труда в бригаде. Проект производства работ. Монтаж каркасов котлов. Общие сведения. Приемка фундаментов. Сборка блоков каркаса. Монтаж каркасов. Техника безопасности. Монтаж топочных устройств и обдувочных аппаратов. Монтаж топок. Монтаж обдувочных аппаратов. Техника безопасности.	6	2				4	экспресс-опрос на лекции
			Промежуточная аттестация	4						зачет
			<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>-</b>		<b>72</b>	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	общее количество компетенций		
		ПК-10	ПК-11	
<b>Модуль 1. монтаж силовых и осветительных эл. приборов</b>				
Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации. Организация электромонтажного производства.	2	+	+	2
Электроустановки, их классификация.	2	+	+	2
Виды монтажа электропроводок, области их использования и способы прокладки.	2	+	+	2
Монтаж осветительных и облучательных установок	2	+	+	2
Технология монтажа электродвигателей.	2	+	+	2
Технология монтажа кабельных линий. Технология монтажа воздушных линий электропередач.	2	+	+	2
Технология монтажа силовых трансформаторов	2	+	+	2
<b>Модуль 2. монтаж средств автоматизации</b>				
Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.	2	+	+	2
<b>Модуль 3. монтаж теплотехнического оборудования</b>				
Общие вопросы. Устройство котельной установки и ее элементы.	2	+	+	2
Подготовка к монтажу котельной установки. Монтаж каркасов котлов.	2	+	+	2
	20			

#### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
<b>Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов</b>		
1	Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации. Организация электромонтажного производства.	Нормативные документы: ПУЭ, СНиП и др. Проектно-сметная документация. Состав проектной документации. Общие вопросы.
2	Электроустановки, их классификация.	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.
3	Виды монтажа электропроводок.	Приемка помещений под монтаж электропроводок. Современные технологии монтажа. Виды электромонтажных работ. Индустриализация и механизация работ. Электрические провода, стандартные сечения жил, классификация по назначению; структура маркировки. Кабели, бронированные и голые, силовые и контрольные, структура маркировки кабелей. Технические условия на монтаж и способы

		креплений на различных основаниях. Крепежные изделия. Провода и
Окончание таблицы		
		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 скрытых и открытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки.
4	Монтаж осветительных и облучательных установок	Монтаж осветительных и облучательных установок. Электроустановочные изделия для светильников. Крепление, подключение светильников. Приемно-сдаточная документация. Монтаж светильников, прожекторов и облучательных установок.
5	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.
6	Технология монтажа кабельных линий в земле и зданиях. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.	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. Приемно-сдаточная документация.
7	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.
<b>Модуль 2. монтаж средств автоматизации</b>		
8	Монтаж средств автоматизации, 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 автоматизации, защиты и сигнализации. Ревизия электроаппаратов. Разметка мест установки аппаратуры. Выполнение внутрищитовых электропроводок, установка Укрепление щитов, пультов и станций управления. Заземление.
<b>Модуль3. монтаж теплотехнического оборудования</b>		
9	Общие вопросы. Устройство котельной установки и ее элементы.	Подготовка и прием объекта под монтаж. Вспомогательные работы. Организация монтажных работ. Общие сведения об организации монтажных работ. Организация труда в бригаде. Проект производства работ.
10	Подготовка к монтажу котельной установки. Монтаж каркасов котлов.	Общие сведения. Приемка фундаментов. Сборка блоков каркаса. Монтаж каркасов. Техника безопасности. Монтаж топочных устройств и обдувочных аппаратов. Монтаж топок. Монтаж обдувочных аппаратов. Техника безопасности. Технологические схемы котельных установок. Устройство трубопроводов и арматуры. Назначение и классификация трубопроводов. Фасонные детали трубопроводов. Соединения трубопроводов. Компенсаторы. Опоры и подвески. Трубопроводная арматура.. Технология изготовления узлов трубопроводов. Заготовительные чертежи. Технология изготовления узлов трубопроводов. Сборка элементов и узлов трубопроводов. Техника безопасности при изготовлении узлов трубопроводов

#### 4.4 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1		<b>Модуль1. монтаж силовых и осветительных эл. приборов</b>	<b>4</b>
		Схемы электропроводок электрооборудования на планах помещений	2
		Спецификация на материалы и оборудование электроустановок	2
2		<b>Модуль 2. монтаж средств автоматизации</b>	<b>8</b>
		Условные графические обозначения в электрических схемах.	2
		Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах	2
		Принципиальные электрические схемы	2
		Монтажные схемы (схемы соединений)	2
3		<b>Модуль3. монтаж теплотехнического оборудования</b>	<b>4</b>
		Условно-графические обозначения деталей трубопроводов и арматуры на чертежах	2
		Принципиальные схемы котельных	2
	<b>Всего:</b>		<b>16</b>

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

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов</b>				
1	Место и назначение электро-монтажных работ в электрификации и автоматизации.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции.	
2	Организация электромонтажного производства	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции.	Экспресс-опрос на лекции
3	Виды монтажа электропроводок, области их использования и способы прокладки.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям,	Экспресс-опрос на лекции
4	Монтаж осветительных и облучательных установок	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекции
5	Технология монтажа электродвигателей.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
6	Технология монтажа кабельных линий в земле и зданиях. Технология монтажа воздушных линий электропередач.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
7	Технология монтажа силовых трансформаторов	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
<b>Модуль 2. монтаж средств автоматизации</b>				
8	Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям.	Экспресс-опрос на лекции
<b>Модуль 3. Монтаж теплотехнического оборудования</b>				
9	Общие вопросы. Устройство котельной установки и ее элементы.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям.	Экспресс-опрос на лекции
10	Подготовка к монтажу котельной установки. Монтаж каркасов котлов.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям.	Экспресс-опрос на лекции
<b>Всего:</b>		<b>72</b>		<b>зачет</b>

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые

#### в аудиторных занятиях

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(уровень бакалавриата) профиль «Энергообеспечение предприятий» 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 технологий:

- 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 электро-технологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации	-
	ПР	Решение ситуационных задач	16

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает подготовку к тестам, лекциям, практическим занятиям, работу с учебной литературой.

## **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 энергооборудования» 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 - зачет

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

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства и форма контроля
1.	4	ТАт	ПК-10,ПК-!1	Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов.	Устный или тестовый контроль
2.	4	ТАт, ПрАт)	ПК-10,ПК-!1	Модуль 2. монтаж средств автоматизации	Устный или тестовый контроль
3.	4	ТАт, ПрАт)	ПК-10,ПК-!1	Модуль 3. Монтаж теплотехнического оборудования.	Устный или тестовый контроль
4					Зачет

### **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), разви-

тия 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». 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 текущей успеваемости (ТАм):*

#### **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 необходи-**  
**мы:**

- 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 выше 0,5кВ
- 2) 1000В и выше 1000В
- 3) 10кВ и выше 10кВ
- 4) 5кВ и выше 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.

*б) для промежуточной аттестации (ПрАт):*

### **Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов**

1. Что называется электроустановками? Классификация электроустановок.

2. Классификация помещений по условиям окружающей среды.

3. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.

4. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.

5. Классификация электрооборудования по климатическому исполнению и по категории размещения.

6. Назначение и маркировка установочных проводов.

7. Назначение и маркировка силовых и контрольных кабелей.

8. Что называется электропроводкой? Основные требования к электропроводкам, виды электропроводок.

9. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.

10. Что называется тросом (струной, полосой), как несущим элементом электропроводки?

11. Технология монтажа тросовых электропроводок, проводок на тросах, струнах.

12. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изоляционными проводами.

13. Технология монтажа открытых электропроводок в пластмассовых трубах.

14. Технология монтажа открытых электропроводок в стальных трубах.
15. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
16. Технология монтажа наружных электропроводок (ответвлений от воздушной линии к вводу и ввода от воздушной линии).
17. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
18. Технология пайки жил проводов и кабелей. Припой и флюсы.
19. Технология опрессовки жил проводов и кабелей.
20. Технология монтажа осветительных установок.
21. Маркировка электродвигателей серии 4А и АИ.
22. Технология монтажа электродвигателей на фундамент.
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. Что называется подстанцией?
27. Что называется распределительным устройством (РУ)? Виды РУ.
28. Что называется комплектной трансформаторной подстанцией?
29. Электрооборудование потребительских трансформаторных подстанций. Назначение, основные типы, устройство, принцип действия.
30. Назначение, основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи.
31. Что называется воздушной линией электропередачи?
32. Опоры воздушных линий электропередачи. Назначение, основные типы.
33. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри, крепления проводов на изоляторах, соединений и ответвлений проводов на ВЛ.
34. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.
35. Основные параметры воздушных линий электропередачи.
36. Классификация опор ВЛ по конструкции, по использованному материалу.
37. Провода воздушных линий, конструкция и основные типы.
38. Как выполняется повторное заземление на опорах ВЛ?
39. Основные элементы воздушной линии электропередачи.
40. Технология прокладки силового кабеля в траншее. Новые технологии по кабельным муфтам и оконцеванию токоведущих жил кабеля.

## **Модуль 2. монтаж средств автоматизации**

41. Вводнораспределительные устройства и низковольтные комплектные устройства. Назначение, основные типы, технология монтажа.
42. Магнитные пускатели, тепловые реле. Назначение, основные типы.
43. Аппараты управления и защиты. Назначение, принцип действия, основные типы, технология монтажа.
44. Автоматические выключатели, контакторы и плавкие предохранители. Назначение, основные типы.
45. Рубильники, пакетные выключатели и переключатели. Назначение, основные типы.

## **Модуль 3. Монтаж теплотехнического оборудования**

46. Условно-графические обозначения деталей трубопроводов и арматуры на заготовительных чертежах.
47. Принципиальная схема паровой котельной установки, ее элементы.
48. Принципиальная схема водогрейной котельной установки, ее элементы.
49. Газовые горилки: устройство, монтаж.
50. Стальные котлы. Монтаж стальных котлов.
51. Монтаж чугунных котлов.

52. Монтаж питательных и циркуляционных насосов.
53. Центрирование валов двигателя и рабочих машин.
54. Монтаж дымососов и дутьевых вентиляторов.
55. Монтаж трубопроводов котельных.
56. Котельная установка и ее элементы.
57. Такелажные и грузоподъемные приспособления.
58. Вспомогательные материалы: прокладочные, уплотнительные.
59. Подготовка к монтажу котельных установок, вспомогательные работы.
60. Подготовка и прием объекта под монтаж.
61. Особенности конструкции и монтажа котлов на газообразном и жидком топливе.
62. Проект производства работ.
63. Бригадный подряд. Способ ведения монтажных работ.
64. Организация монтажных работ.
65. Индустриализация монтажных работ.
66. Механизация монтажных работ.

### **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 кабелями и защищенными изолированными проводами.
10. Монтаж тросовых электропроводок.
11. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах.
12. Монтаж электропроводок в стальных трубах.
13. Монтаж скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
14. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
15. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
16. Технология монтажа светильников.
17. Правила установки и схема включения однофазного и трехфазного счетчиков электрической энергии.
18. Назначение и конструкция асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
19. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробках асинхронных электродвигателей.
20. Монтаж электродвигателей на опорное основание.
21. Порядок выверки положений валов электродвигателя и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента.
22. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
23. Правила пользования переносным электроинструментом..
24. Особенности монтажа сварочных трансформаторов и преобразователей.
25. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.
26. Назначение и принципиальные схемы основных видов вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей. Конструктивные особенности.

27. Монтаж вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей.
28. Что называется подстанцией?
29. Особенности конструкции комплектных трансформаторных подстанций (КТП) 10/0,38 кВ.
30. Назначение и устройство электрооборудования потребительских подстанций 10/0,38 кВ.
31. Монтаж заземляющих устройств на территории подстанции.
32. Правила ТБ при монтаже электрооборудования подстанций.
33. Опоры воздушных линий электропередачи, назначение и основные типы.
34. Назначение и типы основных элементов воздушных линий электропередачи.
35. Провода воздушных линий электропередачи, конструкция и основные типы.
36. Подготовительные и основные строительные-монтажные работы при сооружении воздушных линий электропередачи.
37. Технология крепления проводов на штыревых изоляторах воздушных линий электропередачи.
38. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри.
39. Особенности монтажа грозозащитных заземлений и повторных заземлений нулевого провода на воздушных линиях электропередачи.
40. Назначение и основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи напряжением до 10 кВ.
41. Правила ТБ при монтаже воздушных линий электропередачи.
42. Подготовительные и основные строительные-монтажные работы при сооружении кабельных линий электропередачи.
43. Способы соединения и оконцевания кабелей. Современные технологии.
44. Правила ТБ при монтаже кабельных линий электропередачи.
45. Что называется заземлением, заземлителем и заземляющим проводником?
46. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
47. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения элементов электрических принципиальных схем.
48. Техническая и нормативная документация на проведение электромонтажных работ.
49. Механизация и индустриализация электромонтажных работ.
50. 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 энергооборудования».
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. Широкова – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. –43 с.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Монтаж энергооборудования

### 7.1 Основная 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>

### 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>

### 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>

### 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 разработке и проектированию электротехнологических установок и процессов, а также выявлять существующие проблемы.

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. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

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

*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) «МОНТАЖ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ»**

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского 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: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть.

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)

### «Монтаж энергооборудования» заочное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Семестр 5,6	Всего часов	Ауди- торных	Самост. работа	Лек- ций	Прак- тиче- ских	Контроль
всего	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>92</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	Зачет -4

#### 9.1 Структура дисциплины

№ п/ п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоем- кость (в часах)						Форма текущего кон- троля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной атте- стации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1.</b>	<b>5,6</b>		<b>Модуль 1. монтаж силовых и осветительных эл. проводов</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>62</b>	
2	5,6	1	Место и значение электромонтажных работ в электрификации сельского хозяйства.	6	2				4	
3		2	Организация электромонтажного производства.	8					8	выполнение контрольной работы
4		3	Электрические провода и кабели. Виды монтажа электропроводок.	20	2	2			16	выполнение контрольной работы
5		4	Монтаж осветительных и облучательных установок	8					8	выполнение контрольной работы
6		5	Технология монтажа электродвигателей	10					10	
7		6	Технология монтажа кабельных линий и ВЛ	12	2				10	выполнение контрольной работы
8		7	Трансформаторные подстанции, их назначение и конструкции	6					6	выполнение контрольной работы
9	5,6		<b>Модуль 2 монтаж средств автоматизации</b>	<b>20</b>		<b>2</b>			<b>18</b>	
10		8	Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации	20		2			18	выполнение контрольной работы
11	5,6		<b>Модуль 3 монтаж теплоэнергетического оборудования</b>	<b>14</b>		<b>2</b>			<b>12</b>	
12		9	Устройство котельной установки и ее элементы	14		2			12	выполнение контрольной работы,
			Промежуточная аттестация	4						зачет
			<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>92</b>	

## 9.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
<b>Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов</b>		
1	Место и назначение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации. Организация электромонтажного производства.	Нормативные документы: ПУЭ, СНиП и др. Проектно-сметная документация. Состав проектной документации. Общие вопросы.
2	Электроустановки, их классификация.	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.
3	Виды монтажа электропроводок.	Приемка помещений под монтаж электропроводок. Современные технологии монтажа. Виды электромонтажных работ. Индустриализация и механизация работ. Электрические провода, стандартные сечения жил, классификация по назначению; структура маркировки. Кабели, бронированные и голые, силовые и контрольные, структура маркировки кабелей. Технические условия на монтаж и способы креплений на различных основаниях. Крепежные изделия. Провода и
Окончание таблицы		
		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 скрытых и открытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки.
4	Монтаж осветительных и облучательных установок	Монтаж осветительных и облучательных установок. Электроустановочные изделия для светильников. Крепление, подключение светильников. Приемо-сдаточная документация. Монтаж светильников, прожекторов и облучательных установок.
5	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.
6	Технология монтажа кабельных линий в земле и зданиях. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.	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.
7	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.
<b>Модуль 2. монтаж средств автоматизации</b>		
8	Монтаж средств автоматизации, защиты и сигнализации.	Общие сведения об автоматическом управлении. Назначение и классификация низковольтных аппаратов управления /НАУ/. Структура маркировки основных серий рубильников, плавких предохранителей, пакетных выключателей и переключателей, контакторов, магнитных

		пускателей, тепловых реле, автоматических выключателей. Технология монтажа средств автоматики, защиты и сигнализации. Ревизия электроаппаратов. Разметка мест установки аппаратуры. Выполнение внутрищитовых электропроводок, установка Укрепление щитов, пультов и станций управления. Заземление.
	<b>Модуль3. монтаж теплотехнического оборудования</b>	
9	Общие вопросы. Устройство котельной установки и ее элементы.	Подготовка и прием объекта под монтаж. Вспомогательные работы. Организация монтажных работ. Общие сведения об организации монтажных работ. Организация труда в бригаде. Проект производства работ.
10	Подготовка к монтажу котельной установки. Монтаж каркасов котлов.	Общие сведения. Приемка фундаментов. Сборка блоков каркаса. Монтаж каркасов. Техника безопасности. Монтаж топочных устройств и обдувочных аппаратов. Монтаж топок. Монтаж обдувочных аппаратов. Техника безопасности. Технологические схемы котельных установок. Устройство трубопроводов и арматуры. Назначение и классификация трубопроводов. Фасонные детали трубопроводов. Соединения трубопроводов. Компенсаторы. Опоры и подвески. Трубопроводная арматура.. Технология изготовления узлов трубопроводов. Заготовительные чертежи. Технология изготовления узлов трубопроводов. Сборка элементов и узлов трубопроводов. Техника безопасности при изготовлении узлов трубопроводов

### 9.3 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	<b>Модуль1. монтаж силовых и осветительных эл. приборов</b>		<b>2</b>
		Схемы электропроводок электрооборудования на планах помещений. Спецификация на материалы и оборудование электроустановок	2
2	<b>Модуль 2. монтаж средств автоматизации</b>		<b>2</b>
		Условные графические обозначения в электрических схемах. Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах. Принципиальные электрические схемы.	2
3	<b>Модуль3. монтаж теплотехнического оборудования</b>		<b>2</b>
		Условно-графические обозначения деталей трубопроводов и арматуры на чертежах. Принципиальные схемы котельных	2
	<b>Всего:</b>		<b>6</b>

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

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов</b>				
1	Место и назначение электро-монтажных работ в электрификации и автоматизации.	4	Работа с учебной литературой,	
2	Организация электромонтажного производства	8	Работа с учебной литературой, Выполнение контрольной работы.	Экспресс-опрос на лекции
3	Виды монтажа электропроводок, области их использования и способы прокладки.	16	Работа с учебной литературой, Выполнение контрольной работы	Экспресс-опрос на лекции
4	Монтаж осветительных и облучательных установок	8	Работа с учебной литературой Выполнение контрольной работы	Экспресс-опрос на лекции
5	Технология монтажа электродвигателей.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
6	Технология монтажа кабельных линий в земле и зданиях. Технология монтажа воздушных линий электропередач.	10	Работа с учебной литературой,	Экспресс-опрос на лекции
7	Технология монтажа силовых трансформаторов	6	Работа с учебной литературой,	Экспресс-опрос на лекции
<b>Модуль2. монтаж средств автоматизации</b>				
8	Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.	18	Работа с учебной литературой, Выполнение контрольной работы	Экспресс-опрос на лекции
<b>Модуль 3. Монтаж теплотехнического оборудования</b>				
9	Общие вопросы. Устройство котельной установки и ее элементы. Подготовка к монтажу котельной установки. Монтаж каркасов котлов.	12	Работа с учебной литературой, Выполнение контрольной работы	Экспресс-опрос на лекции
	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

**Монтаж энергооборудования**

**Направление подготовки** *«Теплоэнергетика и теплотехника»*

**Профиль подготовки** *«Энергообеспечение предприятий»*

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

**Форма обучения** – *очная, заочная*

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Монтаж энергооборудования»

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

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. монтаж силовых и осветительных эл. приборов	ПК-10, ПК-11	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Модуль 2. монтаж средств автоматизации	ПК-10, ПК-11	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Модуль 3 монтаж тепло-энергетического оборудования	ПК-10, ПК-11	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

Но- мер/инд екс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-10	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	технологические процессы	Выполнять работы по освоению и доводке технологических процессов	Методами разработки по освоению и доводке технологических процессов
ПК-11	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных и пусконаладочных работах	Методы испытания и ремонта технологического оборудования. Технологию монтажных и пусконаладочных работ.	Проводить типовые и плановые испытания, ремонт технологического оборудования. Проводить монтажные и пусконаладочные работы	Технологией монтажных и пусконаладочных работ. Методами испытаний и ремонта технологического оборудования

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (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:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

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;

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.

## **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).

### **3. 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. монтаж силовых и осветительных электроприборов**

1. Что называется электроустановками? Классификация электроустановок.
2. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
3. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.
4. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.
5. Классификация электрооборудования по климатическому исполнению и по категории размещения.
6. Назначение и маркировка установочных проводов.
7. Назначение и маркировка силовых и контрольных кабелей.
8. Что называется электропроводкой? Основные требования к электропроводкам, виды электропроводок.
9. Классификация стройматериалов и конструкций по степени сгораемости.
10. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.
11. Что называется тросом (струной, полосой), как несущим элементом электропроводки?
12. Технология монтажа тросовых электропроводок, проводок на тросах, струнах.
13. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изоляционными проводами.
14. Технология монтажа открытых электропроводок в пластмассовых трубах.
15. Технология монтажа открытых электропроводок в стальных трубах.
16. Что называется лотком и коробом?
17. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
18. Технология монтажа наружных электропроводок (ответвлений от воздушной линии к вводу и ввода от воздушной линии).
19. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
20. Технология пайки жил проводов и кабелей. Припой и флюсы.
21. Технология опрессовки жил проводов и кабелей.
22. Технология монтажа осветительных установок.
23. Маркировка электродвигателей серии 4А и АИ.
24. Технология монтажа электродвигателей на фундамент.
25. Соединение обмоток статора асинхронного трехфазного электродвигателя звездой и треугольником в выводной коробке типа К-3.
26. Обозначение выводов обмоток асинхронных трехфазных двигателей.
27. Соединение электродвигателя с рабочей машиной, выверка передачи.
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. Назначение, основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи.
33. Что называется воздушной линией электропередачи?

34. Опоры воздушных линий электропередачи. Назначение, основные типы.
35. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри, крепления проводов на изоляторах, соединений и ответвлений проводов на ВЛ.
36. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.
37. Основные параметры воздушных линий электропередачи.
38. Классификация опор ВЛ по конструкции, по использованному материалу.
39. Провода воздушных линий, конструкция и основные типы.
40. Как выполняется повторное заземление на опорах ВЛ?
41. Основные элементы воздушной линии электропередачи.
42. Технология прокладки силового кабеля в траншее. Новые технологии по кабельным муфтам и оконцеванию токоведущих жил кабеля.

### **3.1.2. Модуль 2. монтаж средств автоматизации**

1. Вводнораспределительные устройства и низковольтные комплектные устройства. Назначение, основные типы, технология монтажа.
2. Магнитные пускатели, тепловые реле. Назначение, основные типы.
3. Аппараты управления и защиты. Назначение, принцип действия, основные типы, технология монтажа.
4. Автоматические выключатели, контакторы и плавкие предохранители. Назначение, основные типы.
5. Рубильники, пакетные выключатели и переключатели. Назначение, основные типы.

### **3.1.3. Модуль 3. Монтаж теплотехнического оборудования**

1. Условно-графические обозначения деталей трубопроводов и арматуры на заготовительных чертежах.
2. Принципиальная схема паровой котельной установки, ее элементы.
3. Принципиальная схема водогрейной котельной установки, ее элементы.
6. Газовые горилки: устройство, монтаж.
7. Стальные котлы. Монтаж стальных котлов.
8. Монтаж чугунных котлов.
9. Монтаж питательных и циркуляционных насосов.
10. Центрирование валов двигателя и рабочих машин.
11. Монтаж дымососов и дутьевых вентиляторов.
12. Монтаж трубопроводов котельных.
13. Котельная установка и ее элементы.
14. Такелажные и грузоподъемные приспособления.
15. Вспомогательные материалы: прокладочные, уплотнительные.
16. Подготовка к монтажу котельных установок, вспомогательные работы.
17. Подготовка и прием объекта под монтаж.
18. Особенности конструкции и монтажа котлов на газообразном и жидком топливе.
19. Проект производства работ.
20. Бригадный подряд. Способ ведения монтажных работ.
21. Организация монтажных работ.
22. Индустриализация монтажных работ.
23. Механизация монтажных работ.

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

#### **1.2.1. Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов.**

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.

#### **3.2.2. Модуль 2. монтаж 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

#### **3.2.3. Модуль 3. Монтаж теплотехнического оборудования**

24. Газовые горилки: устройство, монтаж.
25. Стальные котлы. Монтаж стальных котлов.
26. Монтаж чугунных котлов.
27. Монтаж питательных и циркуляционных насосов.
28. Центрирование валов двигателя и рабочих машин.
29. Монтаж дымососов и дутьевых вентиляторов.
30. Монтаж трубопроводов котельных.
31. Котельная установка и ее элементы.

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

#### **3.3.1. Модуль 1. монтаж силовых и осветительных электроприборов**

##### **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 необходимо:

- 1) стойка; ; 2) крюки; 3) изоляторы; 4) овалы 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

### **3.3.2. Модуль 2 монтаж средств автоматизации**

#### **1. EL-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

### 3.3.3 Модуль 3 монтаж теплотехнического оборудования

1. Какие нормативные документы используют при производстве электромонтажных работ?

А) Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7 издание, УЗО устройство защитного отключения.

Б) Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, проект.

В) Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7 издание, УЗО устройство защитного отключения, инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, проект, инструкции.

2. На какие категории делятся помещения с точки зрения техники безопасности?

А) Сухие помещения, влажные помещения, сырые помещения.

Б) Сухие помещения, особо сырые помещения, сырые помещения, жаркие помещения, пыльные помещения, с химически активной и органической средой помещения.

В) Жаркие помещения, пыльные помещения, с химически активной и органической средой помещения.

3. Какие помещения относятся к помещениям с повышенной опасностью?

А) К помещениям, создающим повышенную опасность, относятся:

- сырость и токопроводящая пыль (сырые и пыльные помещения)

- токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные)

- высокая температура (жаркие помещения)

- возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям здания, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам с одной стороны и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям) с другой стороны

Б) К помещениям, создающим повышенную опасность, относятся:

- сырость и токопроводящая пыль (сырые и пыльные помещения)

- возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям здания, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам с одной стороны и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям) с другой стороны

В) К помещениям, создающим повышенную опасность, относятся:

- сырость и токопроводящая пыль (сырые и пыльные помещения)

- токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные)

- высокая температура (жаркие помещения)

4. Что предусматривает ревизия электрооборудования?

А) При ревизии электрооборудования проверяют крепление обмоток, наличие доски с выводными зажимами, исправность активной стали, сопротивление изоляции обмоток.

Б) При ревизии электрооборудования проверяют отсутствие вмятин, задиров, ржавчины шеек валов, правильность соединения обмоток, продувку двигателя сухим сжатым воздухом от пыли.

В) При ревизии электрооборудования проверяют крепление обмоток, наличие доски с выводными зажимами, исправность активной стали, сопротивление изоляции обмоток, отсутствием вмятин, задиров, ржавчины шеек валов, правильность соединения обмоток, продувку двигателя сухим сжатым воздухом от пыли, проверку заполнения смазкой.

5. Что предусматривает регулировка электродвигателя?
- 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 машин, трансформаторов, аппаратов, светильников, привода электрических аппаратов, вторичные обмотки измерительных трансформаторов, каркасы распределительных щитов.
- Б) К частям электроустановок, подлежащих заземлению, относят: корпуса электрических машин, 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.

### **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. 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 кабелями и защищенными изолированными проводами.
10. Монтаж тросовых электропроводок.
11. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах.
12. Монтаж электропроводок в стальных трубах.
13. Монтаж скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
14. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
15. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
16. Как выполняется зануление арматуры светильников?
17. Технология монтажа светильников.
18. Назначение и конструкция асинхронных электродвигателей скороткозамкнутым ротором.
19. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробках асинхронных электродвигателей.

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

#### 4. 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)	Компетенции	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 дисциплины (1-й этап):</b> технологические процессы Методы испытания и ремонта технологического оборудования. Технологию монтажных и пусконаладочных работ.</p>	ПК-10 ПК-11	<p>Фрагментарные знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. в области теплоэнергетики. Отсутствие знаний</p>	<p>Сформированные, содержащие отдельные пробелы, знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики</p>
<p><b>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап):</b> Выполнять работы по освоению и доводке технологических процессов Проводить типовые и плановые испытания, ремонт технологического оборудования. Проводить монтажные и пусконаладочные работы</p>	ПК-10 ПК-11	<p>Фрагментарное умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики. Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики.</p>
<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап):</b> Владеть методами разработки по освоению и доводке технологических процессов Владеть технологией монтажных и пусконаладочных работ. Методами испытаний и ремонта технологического оборудования</p>	ПК-10 ПК-11	<p>Фрагментарное применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики.</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. 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	18-22, 26	22.09.2016 протокол №2	
2	23-24, 26	22.09.2017 протокол №2	
3	25, 26	27.10.2018 протокол №2	
4	23, 26	20.09.2019 протокол №2	
5	40, 41, 26	29.09.2020 протокол №2	
6	26	20.11.2020 протокол №5	
7	26	31.08.21 протокол №1	