

Документ подписан простой электронной подписью



Информация о владельце:  
ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич  
Должность: Июль директора института механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Дата подписания: 02.12.2025 14:52:48  
Уникальный программный ключ:  
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов  
имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
механики и энергетики  
имени В.П. Горячина

А.Г. Арженовский

2025 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.02.01 «Монтаж электрооборудования»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Инжиниринг теплоэнергетических систем

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

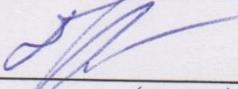
Москва, 2025

Разработчик: Беленов В.Н., к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, учёное звание)

  
(подпись)

«20» июня 2025 г.

Рецензент: Нормов Д.А., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

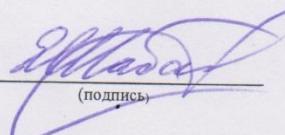
  
(подпись)

«20» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина  
протокол № 10 «20» июня 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой Шабаев Е.А., к. т. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Протокол № 05 «20» июня 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой автоматизации  
и роботизации технологических процессов имени  
академика И.Ф. Бородина Шабаев Е.А., к. т. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«20» июня 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Мир Суорба А.А.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	14
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>19</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	19
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	Ошибка! Закладка не найдена.
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
7.1 Основная литература .....	25
7.2 Дополнительная литература.....	26
7.3 Нормативные правовые акты.....	26
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	28
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>29</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>31</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>33</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	34
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>34</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Монтаж  
электрооборудования» для подготовки бакалавров по направлению  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Инжиниринг  
теплоэнергетических систем**

**Цель освоения дисциплины:** является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к освоению студентами теоретических и практических знаний по устройству, методам анализа и моделирования при расчете и выборе коммутационной и защитной аппаратуры, умений и навыков, позволяющих на практике самостоятельно решать вопросы его применения в различных технологических процессах АПК, теплоэнергетики и теплотехники с учетом ресурсосбережения и энергосбережения; изучение и освоение способов и видов пайки электронных компонентов и монтаж элементов конструкции БВС; освоение теоретических и практических знаний основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и приобретение умений и навыков в подготовке к участию монтажа и наладки электрооборудования и средств автоматизации технологических процессов различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники:

- обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;
- использовать типовые при выборе средств защиты и управления, используемых при монтаже, наладке, пуске и испытании электроустановок, энергетического оборудования и средств автоматизации электрооборудования различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники;
- использовать общие сведения о технической документации, используемой при монтаже, наладке, пуске и испытании, энергетического оборудования различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники;
- применять практические навыки при проведении измерений и контроле параметров электрических и неэлектрических величин, их оценка при работе и испытании электрооборудования и средств автоматизации электроустановок на объектах теплоэнергетики и теплотехники;
- применять практические навыки по осуществлению ремонта, монтажа, наладки машин, установок и средств автоматизации технологических процессов различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники;
- использовать навыки применения требований технической документации и навыки проведения монтажных работ при испытании электрооборудования;
- приобретение студентами умений пользования электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).

**Краткое содержание дисциплины:**

Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок и помещений. Коммутационная и защитная аппаратура. Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем. Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним электропроводкам, их условные графические и буквенные обозначения. Общие требования к внутренним открытым электропроводкам. Условные графические и буквенные обозначения электроаппаратов, типов электропроводки, светильников. Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям. Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки. Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах. Внутренние скрытые электропроводки. Прокладывание проводов под штукатурку. Прокладывание проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания. Монтаж заземляющих устройств. Выбор групповых щитков. Сборка узлов БВС (пайка электронных компонентов и монтаж элементов конструкции).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цели освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины «Монтаж электрооборудования»** является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к освоению студентами теоретических и практических знаний по устройству, методам анализа и моделирования при расчете и выборе коммутационной и защитной аппаратуры, умений и навыков, позволяющих на практике самостоятельно решать вопросы его применения в различных технологических процессах АПК, теплоэнергетики и теплотехники с учетом ресурсосбережения и энергосбережения; изучение и освоение способов и видов пайки электронных компонентов и монтаж элементов конструкции БВС; освоение теоретических и практических знаний основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и приобретение умений и навыков в подготовке к участию монтажа и наладки электрооборудования и средств автоматизации технологических процессов различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники.

**Задачи дисциплины:**

- обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;
- использовать типовые при выборе средств защиты и управления, используемых при монтаже, наладке, пуске и испытании электроустановок, энергетического оборудования и средств автоматизации электрооборудования различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники;

- использовать общие сведения о технической документации, используемой при монтаже, наладке, пуске и испытании, энергетического оборудования различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники;
- применять практические навыки при проведении измерений и контроле параметров электрических и неэлектрических величин, их оценка при работе и испытании электрооборудования и средств автоматизации электроустановок на объектах теплоэнергетики и теплотехники;
- применять практические навыки по осуществлению ремонта, монтажа, наладки машин, установок и средств автоматизации технологических процессов различных видов объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники;
- использовать навыки применения требований технической документации и навыки проведения монтажных работ при испытании электрооборудования;
- приобретение студентами умений пользования электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Монтаж электрооборудования» включена в перечень дисциплин учебного плана части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору). Дисциплина «Монтаж электрооборудования» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Инжиниринг теплоэнергетических систем.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Монтаж электрооборудования» являются курсы: информатика (1 курс, 1 семестр), электротехнические материалы (1 курс, 2 семестр), высшая математика (1 курс, 1-2 семестр), физика (1 курс, 1-2 семестр).

Дисциплина «Монтаж электрооборудования» является основополагающей при изучении следующих дисциплин (практик): электропривод (3 курс, 5 семестр), электрические измерения (3 курс, 5 семестр), электрические машины (3 курс, 6 семестр), светотехника (3 курс, 6 семестр), автоматика (3 курс, 6 семестр), системы отопления и вентиляции (4 курс, 7 семестр), электротехнологии (4 курс, 8 семестр).

Знания и умения по дисциплине «Монтаж электрооборудования» используются при выполнении отчета по производственной технологической практике.

Рабочая программа дисциплины «Монтаж электрооборудования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикатора достижения компетенции), представленных в таблице 1. Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание ин- дикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2	Способен организо- вать монтаж, налад- ку, эксплуатацию энергетического и теплотехнологиче- ского оборудования	ПКос-2.1 - Демонстри- рует знания организа- ции монтажа, наладки, технического обслужи- вания энергетического и теплотехнологиче- ского оборудования.	принцип действия, ра- бочие характеристики средств защиты, управле- ния и автома- тизации, используемые при монтаже, наладке, техническом обслужи- вании и методы их вы- бора	выполнять выбор средств защиты, управления и ав- томатизации электроуста- новок, энергетического и теплотехнологического оборудования с учетом анализа сведений их тех- нических характеристик, применяя электронные си- стемы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru.	навыками организации мон- тажа, наладки, технического обслуживания средств защи- ты, управления и автомата- зации электроустановок, энергетического и теплотех- нологического оборудова- ния, используя современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Mentimeter.
			ПКос-2.3 - Организует монтаж, наладку, экс- плуатацию энергетиче- ского и тепло- технологического обо- рудования.	основные правила мон- тажа, наладки, эксплу- атации энергетическо- го и теплотехнологиче- ского оборудования, а также средства защиты, управления и автома- тизации, используемые для их работы.	выполнять монтаж, налад- ку, эксплуатацию энергетиче- ского и тепло- технологического оборудо- вания, а также их средства защиты, управления и ав- томатизации, применяя электронные системы по- иска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru.	практическими навыками по осуществлению ремонта, монтажа, эксплуатации ма- шин, установок, средств ав- томатизации технологиче- ских процессов с учетом ди- намических и тепловых нагрузок, используя совре- менное программное обес- печеение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМ- ПАС, AutoCad, Mentimeter.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. семестре	
		№4	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>	
<b>1. Контактная работа</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>	
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>	
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	16	16	
практические занятия (ПЗ)	16	16	
лабораторные работы (ЛР)	16	16	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>23,75</b>	<b>23,75</b>	
Расчетно-графическая работа (РГР) (подготовка)	10	10	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)	4,75	4,75	
Подготовка к зачёту (контроль)	9	9	
Вид промежуточного контроля:			Зачет

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1 «Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок и помещений. Коммутационная и защитная аппаратура»</b>	10	2	4	2		2
<b>Раздел 2 «Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем»</b>	12	2	6	4		-
<b>Раздел 3 «Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним электропроводкам, их условные графические и буквенные обозначения»</b>	6	2	2			2
<b>Раздел 4 «Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям»</b>	4	2				2

Наименование разделов и тем дисциплин (уточнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 5 «Проводки в трубах. Тросовые и струнные проводки»</b>	2	2				
<b>Раздел 6 «Производственные процессы сборки, монтажа и испытаний БВС».</b>	4		2	2		
<b>Раздел 7 «Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах»</b>	6,75	2		2		2,75
<b>Раздел 8 «Внутренние скрытые электропроводки»</b>	6	2		2		2
<b>Раздел 9 «Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания. Монтаж заземляющих устройств. Выбор и монтаж групповых щитков»</b>	12	2	2	4		4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25				0,25	
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9					9
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

**Раздел 1.** Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура

**Тема 1.** Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ  
Рассматриваемые вопросы.

Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Нормативно-техническая документация: правила устройства электроустановок (ПУЭ), правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), строительные нормы и правила (СНиП), ГОСТы, межотраслевые правила по охране труда.

**Тема 2.** Классификация электрооборудования по электробезопасности и защите от воздействия окружающей среды. Классификация помещений по условиям среды в них и степени опасности поражения людей электрическим током

Рассматриваемые вопросы.

Классификация электрооборудования по электробезопасности, по защите от атмосферных воздействий. Классы защиты электрооборудования от прикосновения персонала к токоведущим и движущимся частям, от попадания посторонних предметов и пыли, от проникновения влаги. Классификация помещений по условиям среды в них: по относительной влажности воздуха, по запыленности и составу среды, по степени опасности поражения людей электрическим током. Оценка степени электрической опасности в помещениях жилого дома.

**Тема 3.** Коммутационная и защитная аппаратура

Рассматриваемые вопросы

**Назначение, устройство, принцип действия, виды, маркировка коммутационной аппаратуры. Области применения коммутационной аппаратуры, принципиальная схема включения.**

**Назначение, устройство, принцип действия, виды, маркировка защитной аппаратуры. Области применения, выбор защитной аппаратуры.**

**Раздел 2. Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем.**

**Тема 1. Проводниковые изделия**

**Рассматриваемые вопросы.**

Выбор проводов и кабелей для электропроводки. Маркировка проводов и кабелей. Изоляция проводов и кабелей. Виды материалов жил, изоляции, брони проводов и кабелей, преимущества и недостатки. Условия выбора сечения жил проводов и кабелей. Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей. Распределение электропроводки жилого дома на группы, определение тока в линиях и ответвлений.

**Тема 2. Размещение электрооборудования в помещениях**

**Рассматриваемые вопросы.**

Размещение электрооборудования в помещениях с учетом нормативных рекомендаций. Выбор количества розеток, выключателей и высота их размещения в зависимости от назначения помещения (жилые помещения, кухни, бытовые помещения; помещения сельскохозяйственного назначения: коровники, свинарники, птичники).

**Тема 3. Виды электрических схем**

**Рассматриваемые вопросы.**

Виды электрических схем: структурная, функциональная, принципиальная и монтажная, схемы соединения и подключения. Принципиальная электрическая схема: назначение, методика составления. Монтажная электрическая схема: назначение, методика составления. Составление принципиальных и монтажных схем, схем соединения и подключения. Примеры функциональных и структурных схем систем управления.

**Раздел 3. Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним электропроводкам, их условные графические и буквенные обозначения**

**Тема 1. Классификация электропроводок**

**Рассматриваемые вопросы.**

Общие сведения об электропроводках. Классификация электропроводок. Электропроводка: наружная и внутренняя. Наружная электропроводка: открытая и скрытая. Внутренняя электропроводка: открытая и скрытая. Технические условия на монтаж электропроводок. Область применения различных видов электропроводок и способов прокладки определяется в соответствии с правилами эксплуатации электроустановок (ПУЭ). Виды электропроводок и способы их прокладки в зависимости от условий окружающей среды, электро- и пожарной безопасности, надежности, видами используемых проводов и кабелей (в соответствии с ПУЭ).

Особенности выполнения, преимущества и недостатки, области использования электрических проводок. Выбор типа электропроводки жилого дома.

**Тема 2.** Технология монтажа электропроводки. Общие требования к внутренним открытым электропроводкам.

Рассматриваемые вопросы.

Технология монтажа электропроводки с учетом категории сельскохозяйственного помещения и характеристики проводов. Подготовительные работы по монтажу электропроводок. Составление проекта производства работ (ППР). План размещения электропроводок в помещениях, принципиальные схемы, монтажные схемы, спецификация на оборудование, материалы, инструменты и сметы.

Сравнительная характеристика типов открытых электропроводок. Область применения различных видов внутренних электропроводок и способов прокладки. Определение высоты прокладывания внутренней открытой электропроводки по стенам в зависимости от назначения помещения (жилые помещения, кухни, бытовые помещения; помещения сельскохозяйственного и теплотехнического назначения). Прокладка проводов на роликах и изоляторах. Классификация плоских проводов. Особенности прокладки плоских проводов. Достоинства и недостатки внутренней открытой электропроводки.

**Тема 3.** Условные графические и буквенные обозначения электроаппаратов, типов электропроводки, светильников

Рассматриваемые вопросы.

Условные графические обозначения различных элементов и устройств. Структура условного обозначения. Условные графические обозначения и размеры некоторых элементов принципиальных схем. Графическое и буквенное обозначение электроаппаратов, электропроводки и светильников на планах и электрических схемах.

**Раздел 4.** Прокладка электропроводов непосредственно по строительным основаниям

**Тема 1.** Прокладка электропроводов непосредственно по строительным основаниям

Рассматриваемые вопросы.

Требования ПУЭ и СНиП к монтажу электропроводки. Нормативные рекомендации по выполнению электропроводки. Правила безопасности при выполнении электропроводки. Прокладка электропроводов: по поверхности стен, потолку, фермам, опорам и другим строительным элементам зданий. Выбор проводов и кабелей для электропроводки. Марки, сечения проводов и кабелей для выполнения электропроводки, схема размещения. Высота прокладки трассы. Виды крепления электропроводки к строительным основаниям в зависимости от вида используемого кабеля и провода. Этапы монтажа электропроводки.

**Раздел 5.** Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки

**Тема 1.** Электропроводки в трубах

Рассматриваемые вопросы.

Виды труб, применяемых в зависимости от механических повреждений, пыли, воздействия агрессивной окружающей среды (в помещении). Область применения. Этапы монтажа электропроводки в трубах: разметка и подготовка

трассы, заготовка труб, прокладка труб, монтаж проводов и кабелей в трубах. Нормативные рекомендации по выполнению электропроводки, высота размещения. Схема размещения электропроводки.

## **Тема 2. Тросовые и струнные электропроводки**

Рассматриваемые вопросы.

Схемы выполнения тросовых электропроводок. Конструкция тросовых электропроводок. Монтаж тросовых электропроводок.

Выполнение тросовых электропроводок специальными проводами с встроенным в них стальным несущим тросом (маки проводов: АВТ, АРТ, АВТС). Тросовые электропроводки применяются при сооружении электрических сетей снаружи и внутри производственных и животноводческих помещений в сельской местности. Область применения. Достоинства и недостатки тросовой электропроводки.

Схемы выполнения струнных электропроводок. Конструкция струнных электропроводок. Монтаж струнных электропроводок. Область применения. Достоинства и недостатки струнной электропроводки.

## **Раздел 6. Производственные процессы сборки, монтажа и испытаний БВС.**

**Тема 1. Способы и виды пайки электронных компонентов и монтаж элементов конструкции БВС.**

Рассматриваемые вопросы.

Правила безопасной работы при пайке паяльником и паяльной станцией. Изучение базовых технологических операций электромонтажа, а именно: пайки и лужения электронных компонентов и исследование влияния их параметров на качество паяных соединений.

**Раздел 7. Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах**

## **Тема 1. Прокладка кабелей в помещениях**

Рассматриваемые вопросы.

Требования ПУЭ и СНиП к монтажу кабельной электропроводки. Нормативные рекомендации по выполнению электропроводки, высота размещения. Правила безопасности при выполнении электропроводки. Область применения электропроводки. Нормы безопасности при выполнении электромонтажных работ при прокладке кабелей в помещениях. Прокладка кабелей в производственных помещениях. Прокладка кабелей в помещениях с агрессивной средой. Скрытая прокладка кабелей в перегородках, полах и потолках. Этапы монтажа прокладки кабелей в помещениях. Схемы размещения. Марки, сечения кабелей для выполнения данного вида электропроводки.

## **Тема 2. Электропроводки в лотках и коробах**

Рассматриваемые вопросы.

Требования ПУЭ и СНиП к монтажу электропроводки. Нормативные рекомендации по выполнению электропроводки, высота размещения. Правила безопасности при выполнении электропроводки. Область применения электропроводки. Характер помещений по условиям среды в них для данного типа электропроводки (сухие, влажные, жаркие и пожароопасные помещения). Характер помещений по условиям среды в них, в которых запрещается электро-

проводка в лотках и коробах (сырые, особо сырые, с химически активной средой и взрывоопасные помещения). Форма короба. Виды коробов: пластиковые и металлические.

Последовательность монтажа электропроводки в коробах. Марки сечения проводов и кабелей для выполнения электропроводки, схема размещения. Достоинства данного типа проводки: экономичность данного способа монтажа, монтажные работы проводятся проще и быстрее; удобнее проводить осмотры и ремонтные работы по сравнению со скрытой проводкой и проводкой в трубах.

Последовательность монтажа электропроводки в лотках. Марки сечения проводов и кабелей для выполнения электропроводки, схема размещения.

Недостатки электропроводки в коробах по сравнению с лотками.

#### **Раздел 8. Внутренние скрытые электропроводки**

##### **Тема 1. Прокладывание проводов под штукатурку**

Рассматриваемые вопросы.

Нормативные рекомендации по выполнению скрытой электропроводки под штукатурку. Правила безопасности при выполнении электропроводки под штукатурку. Технологические операции монтажа скрытой электропроводки под штукатурку на деревянной стене, бетонной и кирпичной стене. Подготовка стен к скрытой проводке. Штробление стен. Разметка трасс и мест расположения щитков, светильников, коробок и других элементов электрооборудования. Высота прокладки трассы. Порядок монтажа: разметка мест ввода, разметка установки щитка и счетчика; разметка трассы проводки; разметка мест установки распределительных коробок; разметка концевых и промежуточных мест крепления провода; пробивка гнезд и проходов через стены; установка светильников, выключателей, розеток, распределительных коробок; раскатка, отмеривание и отрезание провода; прокладка и крепление проводов; оконцевание жил проводов, присоединение к токоприемникам; контроль и пробное включение.

Достоинства и недостатки электропроводки под штукатурку по сравнению с открытыми видами электропроводок.

**Тема 2. Прокладывание проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей**

Рассматриваемые вопросы.

Требования ПУЭ и СНиП к монтажу электропроводки. Нормативные рекомендации по выполнению электропроводки.

Правила безопасности при прокладывании проводов. Область применения. Этапы монтажа прокладки проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей. Схемы размещения. Марки, сечения проводов для выполнения электропроводки. Достоинства и недостатки.

**Раздел 9. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания. Монтаж заземляющих устройств. Выбор и монтаж групповых щитков.**

**Тема 1. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здание.**

Рассматриваемые вопросы.

Требования ПУЭ и СНиП к монтажу электропроводки. Нормативные рекомендации по выполнению электропроводки

Правила безопасности при прокладывании проводов. Классификация наружной электропроводки: открытая и скрытая. Область применения. Схемы размещения. Технология монтажа наружной открытой электропроводки. Марки, сечения проводов и кабелей для выполнения электропроводки.

Монтаж наружной скрытой электропроводки. Область применения. Прокладка кабелей. Технология монтажа наружной скрытой электропроводки. Марки, сечение проводов и кабелей.

Способы выполнения вводов проводов в здание, типы вводов, схема размещения.

### **Тема 2. Монтаж заземляющих устройств**

Рассматриваемые вопросы.

Требования ПУЭ и СНиП к монтажу заземляющих устройств. Нормативные рекомендации по выполнению монтажа заземляющих устройств.

Правила техники безопасности. Определение понятий «заземление» и «зануление». Типы систем «заземления». Технология монтажа заземляющих устройств.

### **Тема 3. Выбор и монтаж групповых щитков**

Рассматриваемые вопросы.

Вводно-распределительное устройство (ВРУ). Функциональность ВРУ. Комплектующие защиты ВРУ: дифференциальные автоматы, предохранители, УЗО. Конструкция приборов учета электроэнергии (в виде шкафов). Классификация и типы счетчиков электроэнергии. Классификация: по принципу действия, по классу точности, по подключению в электрические сети, по количеству измерительных элементов, по принципу включения. Правила выбора, установки и эксплуатации прибора учета электроэнергии. Схема подключения счетчика электрической энергии. Щитки осветительные групповые типа ЩОГТ. Назначение, структура условного обозначения, состав, конструкция. Размещение, установка и подключение. Условия эксплуатации. Схемы электрические принципиальные.

## **4.3 Лекции/лабораторные работы/практические занятия**

**Таблица 4**

### **Содержание лекций/ лабораторных работ /практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол- во часов</b>
1.	<b>Раздел 1 «Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок и помещений. Коммутационная и защитная аппаратура»</b>			тестирование в онлайн режиме на платформе Online Test Pad	<b>8</b>

	<p><b>Тема 1.</b> Нормативные документы на выполнение монтажных работ</p> <p><b>Тема 2.</b> Классификация электроустановок и помещений</p> <p><b>Тема 3.</b> Коммутационная и защитная аппаратура</p>	Лекция № 1. Нормативные документы на монтаж. Классификация электроустановок и помещений.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).		2
	<p><b>Тема 2.</b> Классификация электроустановок и помещений.</p> <p><b>Тема 3.</b> Коммутационная и защитная аппаратура</p>	<p>Практическое занятие № 1. Техника безопасности. Анализ и оценка условий окружающей среды в помещениях.</p> <p>Коммутационная аппаратура, принципиальная схема включения контактора.</p>	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Устный опрос	2
	<p><b>Тема 3.</b> Коммутационная и защитная аппаратура</p>	<p>Практическое занятие № 2. Защитная аппаратура. Выбор защитной аппаратуры.</p>	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Устный опрос (Mentimeter) Решение типовых задач	2
		Лабораторная работа № 1. Монтаж схем нереверсивного и реверсивного управления асинхронным электродвигателем	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы	2
2.	<b>Раздел 2 «Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем»</b>				12
	<p><b>Тема 1.</b> Проводниковые изделия</p> <p><b>Тема 2.</b> Размещение электрооборудования в помещениях</p> <p><b>Тема 3.</b> Виды электрических схем</p>	<p>Лекция № 2. Проводниковые изделия. Распределение электропроводки жилого дома на группы, определение тока в линиях и ответвлениях.</p> <p>Определение сечения жил проводов.</p>	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).		2
	<p><b>Тема 1.</b> Проводниковые изделия</p>	Практическое занятие №3. Условия выбора сечения жил проводов и кабелей.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Дискуссия Устный опрос Решение типовых задач	2
	<p><b>Тема 2.</b> Размещение электрооборудования в помещениях</p>	Практическое занятие №4. Размещение электрооборудования в помещениях с учетом нормативных рекомендаций.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Устный опрос (Mentimeter)	2

	<b>Тема 3.</b> Виды электрических схем	Практическое занятие № 5. Составление принципиальных и монтажных схем	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 2. Монтаж и наладка цепей тревожной сигнализации (пожарной, охранной).	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 3. Методы поиска и устранения неисправностей трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы	2
3.	<b>Раздел 3</b> «Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним электропроводкам и их условные графические и буквенные обозначения»				4
	<b>Тема 1.</b> Классификация электропроводок <b>Тема 2.</b> Технология монтажа электропроводки. Общие требования к внутренним открытым электропроводкам. <b>Тема 3.</b> Условные графические и буквенные обозначения электроаппаратов, типов электропроводки, светильников	Лекция № 3. Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним открытым электропроводкам. Условные графические и буквенные обозначения электроаппаратов, типов электропроводки, светильников.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).		2
	<b>Тема 1.</b> Классификация электропроводок	Практическое занятие №6. Электропроводки. Сравнительный анализ, достоинств и недостатков типов электропроводки на различных видах объектов, в том числе теплоэнергетики и теплотехники.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Устный опрос (Mentimeter) Тестирование	2
4.	<b>Раздел 4</b> «Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям»				2
	<b>Тема 1.</b> Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям	Лекция № 4. Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).		2

5.	<b>Раздел 5 «Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки»</b>				<b>2</b>
	<b>Тема 1.</b> Электропроводки в трубах <b>Тема 2.</b> Тросовые и струнные электропроводки		Лекция № 5. Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	
6.	<b>Раздел 6 «Производственные процессы сборки, монтажа и испытаний БВС»</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Способы и виды пайки электронных компонентов и монтаж элементов конструкции БВС		Практическое занятие №7. Исследование процессов пайки электронных компонентов аппаратуры и монтаж электронных элементов конструкций БВС.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Дискуссия Устный опрос
			Лабораторная работа № 4. Основы пайки: выполнения базовых технологических операций электромонтажа, а именно: пайки и лужения.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы
7.	<b>Раздел 7 «Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах»</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Прокладка кабелей в помещениях <b>Тема 2.</b> Электропроводки в лотках и коробах		Лекция № 6. Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	
	<b>Тема 2.</b> Электропроводки в лотках и коробах		Лабораторная работа № 5. Изучение правил монтажа электроосвещения квартиры и различных схем соединения электроосветительных приборов.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы Тестирование
8.	<b>Раздел 8 «Внутренние скрытые электропроводки»</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Прокладывание проводов под штукатурку <b>Тема 2.</b> Прокладывание проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей		Лекция № 7. Внутренние скрытые электропроводки.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	
	<b>Тема 1.</b> Прокладывание проводов под штукатурку		Лабораторная работа № 6. Монтаж и проверка сетей электрического освещения.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы Тестирования

9.	<b>Раздел 9 «Наружные электропроводки. Ввод проводов в здание. Монтаж заземляющих устройств. Выбор групповых щитков»</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 1.</b> Наружные электропроводки. Ввод проводов в здание <b>Тема 2.</b> Монтаж заземляющих устройств <b>Тема 3.</b> Выбор групповых щитков	Лекция № 8. Наружные электропроводки. Ввод проводов в здание. Монтаж заземляющих устройств. Выбор групповых щитков	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).		2
	<b>Тема 1.</b> Наружные электропроводки. Ввод проводов в здание	Практическое занятие №8. Ввод проводов в здание, типы, схема размещения.	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Дискуссия Устный опрос (Mentimeter)	2
	<b>Тема 2.</b> Монтаж заземляющих устройств	Лабораторная работа № 7. Монтаж распределительного щитка типовой квартиры с системой заземления	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 3.</b> Выбор групповых щитков	Лабораторная работа № 8. Подключение цепи распределительного щитка квартиры с двухпроводной электрической сетью и УЗО	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).	Защита лабораторной работы	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятель- ного изучения
<b>Раздел 1 «Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок и помещений. Коммутационная и защитная аппаратура»</b>		
1.	<b>Тема 2.</b> Классификация электроустановок	Области использования электрооборудования с различными классами защиты (ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3)).
<b>Раздел 3 «Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним открытым электропроводкам. Условные графические и буквенные обозначения»</b>		
2.	<b>Тема 2.</b> Условные графические и буквенные обозначения	Обозначение на планах и электрических схемах условных и буквенных обозначений электроаппаратов, типов электропроводки, светильников ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).
<b>Раздел 9 «Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания. Монтаж заземляющих устройств. Выбор групповых щитков»</b>		
3.	<b>Тема 1.</b> Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания.	Составляющие групповых щитков ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.3).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Современные способы монтажа электрооборудования	Л Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter.
2.	Выполнение наружных видов электропроводок	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
3.	Выполнение открытых и скрытых видов электропроводок	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
4.	Современные способы разделки жил проводов и кабелей	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
5.	Подключение счетчика электроэнергии и выполнение ввода проводов в здание	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
6.	Соединение жил проводов и кабелей методом сварки	ПЗ Технология контекстного обучения
7.	Соединение медных и алюминиевых жил проводов и кабелей методом пайки	ПЗ Технология контекстного обучения
8.	Условия выбора сечения жил проводов и кабелей. Распределение электропроводки жилого дома на группы, определение тока в линиях и ответвлениях.	ПЗ Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter.
9.	Защитная аппаратура. Выбор защитной аппаратуры.	ПЗ Технология контекстного обучения.
10.	Составление принципиальных и монтажных схем	ПЗ Технология контекстного обучения.

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Монтаж электрооборудования» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение лекций, вопросы к устному опросу студентов на практических занятиях, проведение дискуссий, решения типовых задач, выполнение заданий и ответы на вопросы при защите лабораторных работ, тестирование, выполнение расчетно-графической работы.

**Промежуточный контроль знаний:** зачет.

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) При изучении дисциплины «Монтаж электрооборудования» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Задачей расчетно-графической работы является закрепление теоретических знаний по курсу, развитие навыков самостоятельной работы.

Для выполнения расчетно-графической работы студенту следует изучить теоретический материал по литературным источникам.

Расчетно-графическая работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием специализированных информационных и программных материалов. Расчетно-графическая работа носит расчетно-графический характер и обязательно выполняется в программе КОМПАС или AUTOCAD. Оформляется расчетно-графическая работа в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel расчетная, составление таблиц и диаграмм.

Примерная тема расчетно-графической работы: «Выполнение электрической проводки» (на примере индивидуального жилого дома), по вариантам.

Для индивидуального жилого дома, выбрать тип электропроводки, марки и сечения жил проводов и кабелей, счетчик электрической энергии, защитную аппаратуру, исходя из нормативных материалов.

Вариант задания расчетно-графической работы выдается преподавателем дисциплины индивидуально каждому студенту.

Для выполнения расчетно-графической работы студенту следует изучить теоретический материал по рекомендуемой литературе.

Без расчетно-графической работы к зачету студент не допускается.

2) Пример типовых задач для текущего контроля знаний, обучающихся:

**По разделу 1** «Нормативные документы на монтаж электрооборудования. Классификация электроустановок и помещений. Коммутационная и защитная аппаратура»

**Тема 3.** Коммутационная и защитная аппаратура

**Практическое занятие №2.** Защитная аппаратура. Выбор защитной аппаратуры.

Задача 1.1. Для электродвигателя АИР 132 S4У3 выберите предохранитель с плавкой вставкой и автоматический выключатель.

Дано: линейное напряжение  $U_{\text{л}}=380$  В; номинальная мощность  $P_{\text{n}}=7,5$  кВт; коэффициент полезного действия  $\eta=0,875$ ; коэффициент мощности  $\cos \phi =0,86$ ; кратность пускового тока  $K_i=7$ ; длительность пуска  $t_{\text{п}}=13$  сек.

3) Пример вопросов дискуссии для текущего контроля знаний, обучающихся:

**По разделу 2.** Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем

**Тема 1.** Проводниковые изделия

**Практическое занятие № 3.** Условия выбора сечения жил проводов и кабелей. Распределение электропроводки жилого дома на группы, определение тока в линиях и ответвлениях.

Тема дискуссии «Проводниковые изделия»

Вопросы к дискуссии.

1. Сравнить преимущества и недостатки разных материалов изоляции.
2. Сравнить преимущества и недостатки материалов жил проводов и кабелей.

4) Пример вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний, обучающихся:

**По разделу 1.** Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура

**Тема 3. Коммутационная и защитная аппаратура**

Лабораторная работа № 1 «Монтаж схем нереверсивного и реверсивного управления асинхронным электродвигателем».

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

- 1) Дайте определение магнитного пускателя.
- 2) Принцип действия магнитного пускателя.
- 3) Для чего предназначена электрическая и механическая блокировка в реверсивных магнитных пускателях?
- 4) Условные графические и буквенные обозначения на электрических схемах: автоматический выключатель, магнитный пускатель, тепловое реле, предохранитель с плавкой вставкой, кнопочная станция.
- 5) Перечислите эксплуатационные свойства магнитного пускателя, от которых в значительной степени зависит работа асинхронного электродвигателя.
- 6) Какие требования предъявляются к контактам магнитного пускателя для уменьшения их вибрации?

5) Пример перечня вопросов для устного опроса студентов для текущего контроля знаний, обучающихся:

**По разделу 1 «Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура»**

**Тема 2. Классификация электроустановок и помещений**

Практическое занятие № 1. Анализ и оценка условий окружающей среды в помещениях (на примере жилого дома).

Перечень вопросов для устного опроса

1. Как различаются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?
2. Перечислите признаки помещений с повышенной опасностью поражения электрическим током.
3. Перечислите признаки помещений с повышенной опасностью поражения электрическим током.
4. Назовите классификацию помещений по относительной влажности воздуха.

6) Пример тестовых заданий для текущего контроля знаний обучающихся:

**По разделу 8 «Внутренние скрытые электропроводки»**

8.1. Какой вид электропроводки не относится к скрытой:

1. прокладывание проводов под штукатуркой;
2. прокладывание проводов в лотках и коробах;
3. прокладывание проводов в каналах строительных конструкций.

8.2. Электропроводка, проложенная в конструктивных элементах зданий (стенах, потолках, полах, фундаментах) это:

1. скрытая;
2. открытая;
3. наружная.

8.3. Назовите основные группы светильников по способу установки:

1. встраиваемые;
2. потолочные;
3. подвесные;
4. настенные;
5. все перечисленные.

8.4. Вставьте в предложение пропущенные слова.

Светильником называют (...), состоящее из (...) и осветительной арматуры, предназначенное для (...) близко расположенных (...).

1. источник света;
2. устройство;
3. освещение;
4. светотехническое устройство;
5. объект;
6. здание.

8.5. Укажите высоту счетчиков для снятия показаний:

1. 1,3-1,6 м;
2. 1,4-1,7 м;
3. 1, 5-1,8 м;
4. 1,6 - 1,9 м.

8.6. Укажите ток розеток, устанавливаемых в жилых комнатах:

1. 6 А;
2. 10 А;
3. 16 А.

8.7. Укажите ток двухполюсных штепсельных розеток для жилых помещений:

1. 8 А;
2. 10 А;
3. 16 А;
4. 25 А.

8.8. Укажите ток трехполюсных штепсельных розеток для жилых помещений:

1. до 8 А;
2. до 10 А;
3. до 16 А;
4. до 25 А.

8.9. Выберите провода, подводимые к контактным зажимам штепсельных розеток и выключателей:

1. медные провода;
2. стальные провода;
3. алюминиевые провода;
4. бронзовые провода.

8.10. Назовите высоту розетки, устанавливаемую в помещениях с повышенной влажностью (ванны, душевые, сауны):

1. 0,3 м
2. 0,5 м;
3. 0,8 м;
4. 1 м.

8.11. Укажите помещения для установки штепсельных розеток с защитным устройством и автоматически закрывающимися гнездами:

1. детские учреждения (сады, ясли, школы);
2. жилые комнаты общежитий;
3. квартиры;
4. ванные комнаты;
5. все перечисленные.

7) Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Нормативные документы при монтаже электрооборудования.
2. Дать определение - пожароопасные зоны
3. Перечислить классы пожароопасных зон
4. Дать определение - взрывоопасных зон
5. Перечислить классы взрывоопасных зон.
6. Классификация электроустановок.
7. Перечислите классы защиты электрооборудования от твердых предметов и пыли.
8. Перечислите классы защиты электрооборудования от воды.
9. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
10. Классификация помещений по относительной влажности воздуха.
11. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током.
12. Виды неразборных контактных соединений.
13. Виды разборных контактных соединений.
14. Проводниковые изделия, виды.
15. Проводниковые изделия: маркировка, классификация, области использования.
16. Условия выбора сечения жил проводов.
17. Электрические проводки, классификация, области использования.
18. Общие требования к открытым проводкам.
19. Условия размещения розеток и выключателей, в зависимости от типов помещения.
20. Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям.
21. Проводки в трубах.
22. Тросовые и струнные проводки.
23. Прокладка кабелей в помещениях в лотках.
24. Прокладка кабелей в помещениях коробах.
25. Скрытые проводки. Классификация.

26. Скрытые проводки: особенности выполнения. Области применения.
27. Наружные электропроводки.
28. Вводы проводов в здания.
29. Вводно-распределительные устройства, виды, назначение, области применения.
30. Классификация счетчиков электрической энергии.
31. Схема подключения счетчиков электрической энергии.
32. Неавтоматическая коммутационная аппаратура.
33. Автоматическая коммутационная аппаратура. Устройство.
34. Автоматическая коммутационная аппаратура Принцип действия.
35. Схема включения, условные обозначения магнитного пускателя.
36. Виды защитной аппаратуры. Устройство. Условные обозначения
37. Предохранитель с плавкой вставкой. Принцип действия. Назначение.
38. Предохранитель с плавкой вставкой. Условия выбора.
39. Тепловое реле. Принцип действия. Назначение.
40. Тепловое реле Условия выбора.
41. Автоматический выключатель. Принцип действия. Назначение.
42. Автоматический выключатель. Условия выбора.
43. Виды электрических схем. Назначение, области применения.
44. Монтажная схема.
- 45.Условные графические и буквенные обозначения электрических аппаратов и электропроводок.
46. Система TN - заземления. Графическое изображение, отличительные особенности.
47. Система TN-C .Графическое изображение, отличительные особенности.
48. Система TN-S. Графическое изображение, отличительные особенности.
49. Система TN-C-S. Графическое изображение, отличительные особенности.
50. Система IT. Графическое изображение, отличительные особенности.
51. Система TT. Графическое изображение, отличительные особенности.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Монтаж электрооборудования» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Критерии выставления «зачета» по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблице 7.

### Критерии оценивания результатов обучения

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>«зачет»</b>	оценка «зачет» выставляется студенту, если студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе демонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала; допущено было не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; выполнил расчетно-графическую работу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов – исследователей (ученых) по данной проблеме; выполнил все тесты на платформе Online Test Pad с результатом <u>более 50%</u> по каждому разделу <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы.</b>
<b>«незачет»</b>	оценка «незачет» выставляется студенту, если студент не знает значительную часть программного материала; допускает существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы, не смог успешно выполнить тесты на платформе Online Test Pad по изученным разделам дисциплины. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Алтухов, И. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие : в 2 книгах / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных. — 2-е изд., испр. и доп. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2012 — Книга 1 — 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-91777-072-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133349>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Алтухов, И. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие : в 2 книгах / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных. — 2-е изд., испр. и доп. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2012 — Книга 2 — 2012. — 235 с. — ISBN 978-5-91777-072-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133350>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие / составители С. Н. Кушнарев [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226067>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск: СФУ, 2018. – 400 с. – ISBN 978-5-7638-3813-8. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117768> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гурьянов, Д. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие / Д. В. Гурьянов, А. Ю. Астапов. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-94664-368-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253541> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, С.И. Юран, И.Р. Владыкин ; [ред.: Г.В. Лихачева]. - Москва : Колос С, 2007. - 350, [1] с. : ил ; 22. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) (Учебник). - Библиогр.: с. 347. - 2000 экз. - ISBN 978-5-9532-0412-5.
4. Башилов, А.М. Современные средства монтажа электрооборудования [Текст]: учебное пособие /А.М. Башилов, В.А. Королев, Е.А. Овсянникова.– М.: МГАУ, 2011. – 56 с.
5. Герасенков, А. А., Электропривод: устройства защиты и управления. [Текст]: учебник для вузов/ А. А. Герасенков, Кабдин Н.Е., Сергованцев А.В. - М.: [б. и.], 2011. – 124 с. - Библиогр.: с. 122.
6. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 398 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13776-7. – Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/466876>.
7. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ : учебное пособие / составители И. Р. Нафиков [и др.]. — Казань : КГАУ, 2022. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296540>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. 6-е изд. и 7-е изд.– Новосибирск: Норматика, 2019.– 462 с.

## **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ 2.109-2023 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
2. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

3. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
4. ГОСТ Р 50509-93. Маркировка изолированных проводов.
5. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
6. ГОСТ 21.210-2014. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах.
7. ГОСТ 21.608-2021. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения.
8. ГОСТ 21.608-2021. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации силового оборудования.
9. ГОСТ Р 50571.3-94 (МЭК 364-4-41-92) «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током». Введен в действие с 01.01.1995.
10. ГОСТ Р 50571.8-94 (МЭК 364-4-47) «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Общие требования по применению мер защиты для обеспечения безопасности. Требования по применению мер защиты от поражения электрическим током». Введен в действие с 01.07.1995.
11. ГОСТ Р 50571.10-96 (МЭК 364-5-54-80) «Электроустановки зданий. Часть 4. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники». Введен в действие с 01 января 1997 года.
12. ГОСТ Р 50571.14-97 (МЭК 364-7-705-84) «Электроустановка сельскохозяйственных и животноводческих помещений». Введен в действие с 01 июля 1997 года.
13. ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
14. ГОСТ 2.755-87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
15. ГОСТ 2.709-89 ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических системах.
16. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
17. ГОСТ 15543.1-89. Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
18. ГОСТ Р 59519-2021 Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования.
19. ПУЭ 7 – 7-е издание «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ). Утверждено Министерством энергетики РФ приказом от 8 июля 2002 года №204 и введено в действие с 1 января 2003 года.

## **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Монтаж электрооборудования» являются лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации, самостоятельная работа студентов.

Лекции проводятся на потоке, практические занятия в группах, лабораторные работы в подгруппах. По курсу предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

На лекциях излагается теоретический материал, практические и лабораторные занятия проводятся для закрепления теоретических знаний.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

В учебном процессе рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel), Компас, AUTOCAD, Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

### **Электронные ресурсы в сети Интернет**

Internet-сайты :

1. <http://electrolibrary.by.ru> — Интернет-магазин электротехнической книги (открытый доступ);
2. <http://www.remhouse.spb.ru/gost00> — ПУЭ, СниП'ы, ГОСТ'ы (открытый доступ) (открытый доступ);
3. [www.electro-mpo.ru](http://www.electro-mpo.ru) — Электротехническая продукция МПО «Электро-монтаж» (открытый доступ);
4. [www.iek.ru](http://www.iek.ru) — Электротехническая продукция ООО «Интерэлектро-комплект» (открытый доступ).
5. ETIM Каталог Электротехническая продукция [Электронный ресурс] // Каталог продукции компании EKF. – Режим доступа: www. URL: <https://etim.ekfgroup.com/>.
6. Элементная база EKF для популярного программного обеспечения [Электронный ресурс] // BIM & CAD библиотеки. – Режим доступа: www. URL: <https://ekfgroup.com/ru/support/libraries>.
7. Низковольтное оборудование EKF. [Электронный ресурс] // Каталог продукции компании EKF. – Режим доступа: www. URL:<https://ekfgroup.com/nizkovoltnoe-oborudovanie-ekf/>.
8. ОВЕН. Оборудование для автоматизации (Электронный ресурс) // Режим доступа: <https://owen.ru>.
9. Образовательный сайт по электротехнике. Устройство, проектирование, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/ekspluat>.

10. Каталог продукции [Электронный ресурс] // Электронный каталог фирмы KIP-PRIBOR / Режим доступа: www. URL: <http://www.kippribor.ru/?id=282>.
11. Каталоги электрооборудования, проводов и кабелей, приборов, электромонтажного инструмента фирм производителей. Профессиональный инструмент для электромонтажных работ. [Электронный ресурс], - Режим доступа: http:// <https://kvt.su/prod/electrical-tools/?ysclid=lvs6km5ffl548763275>
12. Справочник кабельно-проводниковой продукции, [Электронный ресурс], - Режим доступа: http:// [www.farial.ru](http://www.farial.ru).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
	<b>Раздел 1.</b> Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура.	Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad  Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft  Autodesk  Microsoft	2016 2016  2020  2016
	<b>Раздел 2.</b> Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем.	Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad  Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft  Autodesk  Microsoft	2016 2016  2020  2016
	<b>Раздел 3.</b> Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним	Microsoft Word Microsoft Excel	Оформительская Расчетная, Составление таблиц и диаграмм	Microsoft Microsoft	2016 2016

	электропроводкам и их условные графические и буквенные обозначения	AutoCad Power Point Mentimeter	Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Autodesk Microsoft	2020 2016
	<b>Раздел 6.</b> Производственные процессы сборки, монтажа и испытаний БВС	Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
	<b>Раздел 7.</b> Прокладка кабелей в помещениях. Проводки в лотках и коробах.	Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
	<b>Раздел 8.</b> Внутренние скрытые электропроводки	Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
	<b>Раздел 9.</b> Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания. Монтаж заzemляющих устройств. Выбор и монтаж групповых щитков.	Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 9

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
Корпус № 24, аудитория № 306	<p>Компьютерный класс тип 2:</p> <p>Компьютеры - 17 шт.</p> <p>Интерактивная доска – 1 шт., проектор Acer H 6517ST – 1 шт.:</p> <p>инв. № 410124000602951.</p>
Корпус № 24, аудитория № 311.	<p>Лаборатория «Монтаж электрооборудования»</p> <p>Лабораторные стенды:</p> <p>Стенд для подготовки электромонтажников и электромонтеров с измерительным блоком, стендовое исполнение, монтажная панель, напряжение электропитания 380 В, СПЭЭ-ИБ/380-СМП.</p> <p>Инв. № 410126000000022</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Модуль «Питание и кнопка аварийного отключения»</li> <li>- 1 шт.</li> <li>- Модуль «Однофазное и трехфазное питание»</li> <li>- 2 шт.</li> <li>- Модуль однофазные и трехфазные розетки</li> <li>- 2 шт.</li> <li>-Модуль « Трехфазный ваттметр. Счетчик электрической энергии» - 1 шт.</li> <li>-Модуль измерительный</li> <li>- 1 шт.</li> <li>- Лабораторный источник питания</li> <li>- Каркас с двухуровневой рамой</li> <li>- 1 шт.</li> <li>- Монтажная панель</li> <li>- 2 шт.</li> <li>-Стол лабораторный двухместный с двумя подвесными ящиками - 1 шт.</li> <li>-Комплект соединительных проводников и кабелей</li> <li>- 1 шт.</li> <li>-Силовые разъемы</li> <li>- 3 шт.</li> <li>- Начальный набор электроустановочных изделий</li> <li>- 2 шт.</li> <li>-Набор технология электромонтажных работ</li> <li>- 2 шт.</li> </ul> <p>Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений», исполнение стендовое, ручное</p> <p>- МНЭ-СР. Инв. № 41012600000020</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Модуль «Автотрансформатор»</li> <li>-Модуль «Измерительный»</li> <li>-Модуль «Ваттметр»</li> <li>-Модуль «Счетчик электрический однофазный»</li> <li>-Модуль «Секундомер. Трансформатор напряжения»</li> <li>-Модуль «Устройство защитного отключения.</li> <li><b>Нагрузка»</b></li> <li>- Модуль «Имитатор неисправностей электродвигателя»</li> <li>-Модуль «Коммутационные аппараты»</li> <li>-Модуль «Осветительные приборы»</li> <li>-Модуль «Осветительная сеть»</li> <li>-Асинхронный электродвигатель переменного тока с присоединительной панелью</li> <li>-Мультиметр</li> <li>-Каркас 2 x 5</li> <li>-Стол лабораторный с подвесным ящиком</li> <li>-Комплект соединительных проводников и кабелей</li> </ul> <p>Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электроустановок до 1000 В в системах электроснабжения», исполнение стеновое. Инв. №410126000000023</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Каркас с панелями</li> <li>-Токоизмерительные клещи</li> <li>-Измеритель сопротивления изоляций</li> <li>-Измеритель порядка чередования фаз</li> <li>-Комплект соединительных проводников и кабелей</li> <li>-Стол лабораторный с двухсекционным ящиком</li> </ul> <p>Типовой комплект учебного оборудования «Электромонтаж в жилых и офисных помещениях», стеновое исполнение ЭЖ и ОП-СР. Инв. № 410126000000021</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Модуль «Питающая сеть»</li> <li>-Модуль «Устройство этажное распределительное модульное» (УЭРМ)</li> <li>-Модуль «Блок автоматических выключателей» (АВ)</li> <li>-Модуль «Блок устройств защитного отключения» (УЗО)</li> <li>-Модуль «Монтажная коробка»</li> <li>-Модуль «Электророзетки»</li> <li>-Модуль «Переключатели»</li> <li>-Модуль «Выключатели и светорегулятор»</li> <li>-Модуль «Лампы и звонок»</li> <li>-Модуль «Лампа люминесцентная»</li> <li>- Каркас 2x5</li> <li>- Стол лабораторный с подвесным ящиком</li> <li>-Комплект соединительных проводников и кабелей</li> </ul>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в	Wi-Fi, Интернет-доступ

том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом	
Общежития № 4 и № 5 Комнаты для самоподготовки	Рабочие места с письменным столом и стулом

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Монтаж электрооборудования» стоит в ряду дисциплин, призванных непосредственно формировать компетенции будущих бакалавров. При построении структуры данной дисциплины и наполнении ее содержанием необходимо учитывать обширность и постоянное обновление номенклатуры, видов проводниковых изделий и электрооборудования, многообразие их параметров, зависящих от воздействия окружающей среды и конструктивно-технологических условий работы. Кроме того, необходимость активной работы со справочной литературой требует от студентов значительных временных затрат.

Из этого можно сделать вывод, что процесс обучения в рамках данной дисциплины требует такой его организации, при которой студенты должны включаться в активную деятельность, направленную не только на усвоение знаний, умений, навыков и способов мышления, но и на выработку определенных компетенций. Это означает, что методика дисциплины «Монтаж электрооборудования» с необходимостью предполагает широкое использование учебных задач в процессе изучения проводниковых изделий и электрооборудования и их свойств. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по направлению подготовки.

*Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам по рекомендованной литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (расчетно-графической работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия, использовать *Internet*-ресурсы компьютерное тестирование по разделам дисциплины, информационные базы, методические разработки, специальную учебную и научную литературу.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Монтаж электрооборудования» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на **лекциях**. Самостоятельно производить расчеты по выбору защитной аппаратуры. Организовать электронное хранилище информации по своей специальности и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. На **практических занятиях** необходимо обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты.

3. К выполнению **лабораторной работы** необходимо дома изучить по учебникам теоретический материал. На лабораторных занятиях необходимо начертить схемы, произвести расчеты и проанализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день ее выполнения или ближайшее время.

4. **Самостоятельная работа** студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам по рекомендованной литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение расчетно-графической работы.

5. **Расчетно-графическую работу** выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего материала дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия, использовать *Internet*-ресурсы компьютерное тестирование по разделам дисциплины, информационные базы, методические разработки, специальную учебную и научную литературу.

6. Регулярно посещать тематические выставки, например, «Электро», Электротехника, Электроэнергетика, Промышленная светотехника, Московский международный форум инновационного развития и др.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, решить задачи и ответить в устной форме на вопросы задаваемые преподавателем по теме практического занятия.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Монтаж электрооборудования», согласно структуре, являются лекции, лабораторные и практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

На **лекциях** излагается теоретический материал: дается оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Рассматривается классификация электроустановок и помещений. Выбор коммутационной и защитной аппаратура, назначение защитной аппаратуры,

принцип ее действия, маркировка, область применения. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрической проводки.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п. Продолжительность фильмом рекомендуется не более 5-7 минут.

**Лабораторные работы** проводятся в лаборатории «Монтаж электрооборудования». Закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ.

**На практических занятиях** студенты знакомятся с данными каталогов различных фирм («Каталог электротехнической продукции» 2021-2024 г.), решают задачи: расчет и выбор защитной аппаратуры, площади поперечного сечения и марки проводов и кабелей, выбора типа электропроводки.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на практических занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по электрооборудованию.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

**Программу разработал:**

Беленов В.Н., к.т.н.,

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Монтаж электрооборудования»  
ОПОП ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность  
Инжиниринг теплоэнергетических систем (квалификация выпускника – бакалавр)

Нормовым Дмитрием Александровичем, профессором кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Монтаж электрооборудования» ОПОП ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Инжиниринг теплоэнергетических систем (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной Беленовым В.Н., к.т.н., доцентом кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина Института механики и энергетики имени В.П. Горячина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Монтаж электрооборудования» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного цикла, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Монтаж электрооборудования» закреплена **1 компетенция (2 индикатора достижения компетенций)**. Дисциплина «Монтаж электрооборудования» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Монтаж электрооборудования» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Монтаж электрооборудования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области теплоэнергетики, электроэнергетики и электротехники в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Монтаж электрооборудования» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выполнение РГР, решение типовых задач, участие в тестировании контрольные вопросы при защите лабораторных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1, ФГОС ВО направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 8 наименований, Интернет-ресурсы – 12 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

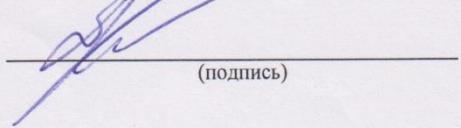
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Монтаж электрооборудования» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15 Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Монтаж электрооборудования».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Монтаж электрооборудования» ОПОП ВО по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, направленность **Инжиниринг теплоэнергетических систем** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Беленовым Виталием Николаевичем, к.т.н., доцентом кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Нормов Д.А., профессор кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

«20 » июня 2025 г.