



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. Горячкина  
Кафедра электропривода и электротехнологий

УТВЕРЖДАЮ:

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

Ю.В. Катаев

“ 12 ” *июли* 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.07.02 «Монтаж электротехнического оборудования»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность: Электроснабжение

Курс – 2

Семестр – 4

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки: 2018 г.

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчик: Овсянникова Е.А., ст. преподаватель \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« 15 » « июль » 2019 г.

Рецензент: Загинайлов В.И., д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« 15 » « июль » 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и электротехнологий протокол № 4 « 15 » июль 2019г.

Заведующий кафедрой Кабдин Н. Е., к. т. н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Парлюк Е.П., к.э.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Протокол № 9 « 21 » июль 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко Стушкина Н.А., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)  
« 15 » июль 2019г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ \_\_\_\_\_ Л.Л. Иванова  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:**  
Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_ «    » \_\_\_\_\_ 201   г

## 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>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	14
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>18</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>20</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>27</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	28
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ 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>30</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>32</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	33
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>33</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 «Монтаж электротехнического оборудования» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение (академический бакалавриат)

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для подготовки к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений, навыков и способности:

-к самоорганизации и самообразованию, знать принципы и технологии, методы и средства самоорганизации и самообразования; основы и структуру самостоятельной работы, принципы конспектирования лекционных и практических занятий;

- проводить обоснование проектных решений требования предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетической и электротехнических систем, монтажу электрооборудования;

- к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности, знать способы и технологии монтажа электрооборудования, электрических машин, энергоустановок, монтажный инструмент;

-применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-7; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-14.

### **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 лот-

ках и коробах. Внутренние скрытые электропроводки. Прокладывание проводов под штукатурку. Прокладывание проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ. Уличное освещение дворовых территорий и улиц в коттеджных посёлках. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**Промежуточный контроль:** защита курсовой работы, зачет с оценкой.

### **1. Цели освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** «Монтаж электротехнического оборудования» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для подготовки к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений, навыков и способности:

- к самоорганизации и самообразованию, знать принципы и технологии, методы и средства самоорганизации и самообразования; основы и структуру самостоятельной работы, принципы конспектирования лекционных и практических занятий;

- проводить обоснование проектных решений требования предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетической и электротехнических систем, монтажу электрооборудования;

- к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности, знать способы и технологии монтажа электрооборудования, электрических машин, энергоустановок, монтажный инструмент;

- применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования.

Студент, освоивший программу бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

изучение и анализ научно-технической информации по особенностям электроэнергетического и электротехнического оборудования;

применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;

проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;

составление обзоров и отчетов по выполненной работе;

участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; расчет схем и параметров элементов оборудования; обеспечение безопасного производства; составление и оформление типовой технической докумен-

тации; монтаж, наладка и испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования; проверка технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования.

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

Дисциплина «Монтаж электротехнического оборудования» включена в вариативную часть дисциплин по выбору. Дисциплина «Монтаж электротехнического оборудования» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение (академический бакалавриат).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» являются курсы: информатика (1 курс, 1й семестр), электротехнические материалы (1 курс, 1й семестр), основы энергетики (2 курс, 3й семестр), математика (1курс, 1й семестр, 2й семестр), физика (1 курс, 2й семестр, 2 курс, 3й семестр).

Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» является основополагающей при изучении следующих дисциплин (практик): светотехника (3 курс, 6й семестр), электротехнология (4 курс, 8й семестр), электропривод (5 курс, 9й семестр).

Рабочая программа дисциплины «Монтаж электротехнического оборудования» 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, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	принципы и технологии, методы и средства самоорганизации и самообразования; основы и структуру самостоятельной работы, принципы конспектирования устных сообщений, владеть культурой мышления способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, организацию справочно-информационной деятельности, логически строить письменную и устную речь;	самостоятельно организовывать свою деятельность, заниматься самообразованием; понимать основы и структуру самостоятельной работы, конспектировать устные сообщения, абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, воспринимать информацию; организовывать справочно-информационную деятельность, логически строить письменную и устную речь;	способностью к самоорганизации и самообразованию; основами и структурой самостоятельной работы, навыками конспектирования устных сообщений, культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; организацией справочно-информационной деятельности, логическим построением письменной и устной речи;
2.	ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений	требования предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем, монтажу электрооборудования;	уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования и монтажа электрооборудования;	владеть навыками обоснования проектных решений, применяя инженерные методы и нормативную документацию для монтажа электрооборудования;

3.	ПК-11	способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	знать способы и технологии монтажа электрооборудования, электрических машин, энергоустановок, монтажный инструмент	уметь выбирать технологию проведения монтажных работ, выбирать способы монтажа электропроводок, воздушных линий, электрооборудования, электроприводов.	иметь навыки работы с монтажным инструментом, проведения монтажных работ электрооборудования, электрических машин, электротехнических устройств, механизмов автоматики, кабелей и линий
4.	ПК-12	готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.	порядок ввода в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования, документацию оформляемую при вводе оборудования в эксплуатацию, виды, методы.	испытывать по утвержденным методикам смонтированное оборудование, электромеханические комплексы и системы, аппараты, трансформаторы, электрическую изоляцию кабелей	навыками проведения испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования, кабелей, изоляции при программе испытаний проводимые при вводе электрооборудования в эксплуатацию электрических машин вводе их в эксплуатацию, оформление необходимой документации
5.	ПК-14	способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	устройство и принцип действия коммутационной и защитной аппаратуры, их технические характеристики и экономические показатели; особенности монтажа, наладки машин и установок; режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов.	выбирать методы эксплуатационных испытаний, методы диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования, технические средства	иметь навыки участия в проведении эксплуатационных испытаний, проведение диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования



#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре № 4 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>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>28,35</b>	<b>28,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>28,35</b>	<b>28,35</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8	8
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	10	10
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>115,65</b>	<b>115,65</b>
<i>курсовая работа (КР) (подготовка)</i>	36	36
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)</i>	70,65	70,65
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой , защита КР	

##### 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</b> «Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура»	34,65	2	4			28,65
<b>Раздел 2</b> «Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем»	29	1	2	2		24
<b>Раздел 3</b> «Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним электропроводкам, их условные графические и буквенные обозначения»	24	1	2	2		19

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 4</b> «Внутренние открытые электропроводки»	19	2				17
<b>Раздел 5</b> «Внутренние скрытые электропроводки» Наружные электропроводки. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ Способы выполнения вводов проводов в здания.»	26	2		6		18
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2				2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35				0,35	
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9					9
<b>Всего за 4 семестр</b>	144	8	8	10	2,35	<b>115,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>2,35</b>	<b>115,65</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), 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 ответвлениях.

**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

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.

**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.

**Тема 4.** Общие требования к внутренним открытым электропроводкам

Рассматриваемые вопросы.

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 назначения: коровники, свинарники, птичники). Прокладка проводов на роликах и изоляторах. Классификация плоских проводов. Особенности прокладки плоских проводов. Достоинства и недостатки внутренней открытой электропроводки.

**Раздел 4.** Внутренние открытые электропроводки

**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.

**Тема 2.** Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки

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.

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

Выполнение тросовых электропроводок специальными проводами с встроенным в них стальным несущим тросом (марки 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.

**Тема 3** Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах

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.

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 электропроводка 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 5** Внутренние скрытые электропроводки. Наружные электропроводки. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ Способы выполнения вводов проводов в здания.

**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, распределкоробок; 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.

**Тема 3.** Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здание.

Рассматриваемые вопросы.

Порядок монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ. Конструкция КТП, 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.

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

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1.</b> Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура.				<b>6</b>
	<b>Тема 1.</b> Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ <b>Тема 2.</b> Классификация электрооборудования по электробезопасности и защите от воздействия окружающей среды. Классификация помещений по условиям среды в них и степени опасности поражения людей электрическим током	Лекция № 1. Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок и помещений.	ОК-7 ПК-4		<b>2</b>
	<b>Тема 1.</b> Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ <b>Тема 2.</b> Классификация электрооборудования по электробезопасности и защите от воздействия окружающей среды. Классификация помещений по условиям среды в них и степени опасности поражения людей электрическим током	Практическое занятие № 1. Виды нормативных документов. Техника безопасности. Анализ и оценка условий окружающей среды в помещениях жилого дома.	ОК-7 ПК-4 ПК-14	Устный опрос	<b>2</b>
	<b>Тема 3.</b> Коммутационная и защитная аппаратура	Практическое занятие № 2. Коммутационная и защитная аппаратура, принципиальная схема	ОК-7 ПК-4 ПК-14	Устный опрос Решение типовых задач	<b>2</b>

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		включения магнитного пускателя.			
2.	<b>Раздел 2 «Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем»</b>				<b>5</b>
	<b>Тема 1.</b> Проводниковые изделия <b>Тема 2.</b> Размещение электрооборудования в помещениях <b>Тема 3.</b> Виды электрических схем	Лекция № 2. Проводниковые изделия. Определение сечения жил проводов.	ОК-7 ПК-4		1
	<b>Тема 1.</b> Проводниковые изделия <b>Тема 2.</b> Размещение электрооборудования в помещениях	Практическое занятие №3. Условия выбора сечения жил проводов и кабелей. Распределение электропроводки жилого дома на группы, определение тока в линиях и ответвлениях. Размещение электрооборудования в помещениях с учетом нормативных рекомендаций.	ОК-7 ПК-4 ПК-14	Дискуссия Устный опрос Решение типовых задач	2
	<b>Тема 3.</b> Виды электрических схем				
	<b>Тема 3.</b> Виды электрических схем	Лабораторная работа № 1. Монтаж схем неперсисвного и реверсивного управления асинхронным электродвигателем	ОК-7 ПК-4 ПК-11 ПК-12 ПК-14	Защита лабораторной работы	2
3.	<b>Раздел 3 «Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним электропроводкам и их условные графические и буквенные обозначения»</b>				<b>5</b>
	<b>Тема 1.</b> Классификация электропроводок <b>Тема 2.</b> Общие требования к внутренним открытым электропроводкам <b>Тема 3.</b> Условные графические и буквенные обозначения электроаппаратов, типов электропроводки,	Лекция № 3. Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним открытым электропроводкам. Условные графические и буквенные обозначения электроаппаратов, типов электропроводки, светильников.	ОК-7 ПК-4		1



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	светильников				
	<b>Тема 1.</b> Классификация электропроводок	Практическое занятие №4. Электропроводки. Сравнительный анализ, достоинств и недостатков типов электропроводки жилого дома.	ОК-7 ПК-4 ПК-14	Устный опрос Тестирование	2
	<b>Тема 3.</b> Условные графические и буквенные обозначения электроаппаратов, типов электропроводки, светильников	Лабораторная работа № 2. Монтаж и наладка цепей тревожной сигнализации (пожарной, охранной).		Защита лабораторной работы	2
4.	<b>Раздел 4 «Внутренние открытые электропроводки»</b>				2
	<b>Тема 1.</b> Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям	Лекция № 4. Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки. Электропроводки в лотках и коробах.	ОК-7 ПК-4		
	<b>Тема 2.</b> Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки <b>Тема 3</b> Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах				
5.	<b>Раздел 5 «Внутренние скрытые электропроводки. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания»</b>				8
	<b>Тема 1.</b> Прокладывание проводов под штукатурку <b>Тема 2.</b> Прокладывание проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей <b>Тема 3.</b> Технология монтажа линий электропере-	Лекция № 4. Внутренние скрытые электропроводки. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания	ОК-7 ПК-4		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	дачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ. Способы выполнения вводов проводов в здания				
	<b>Тема 1.</b> Прокладывание проводов под штукатурку.	Лабораторная работа № 3. Монтаж и проверка сетей электрического освещения.	ОК-7 ПК-4 ПК-11 ПК-12 ПК-14	Защита лабораторной работы Тестирование	2
		Лабораторная работа № 4. Подключение цепи распределительного щитка квартиры с двухпроводной электрической сетью и УЗО.	ОК-7 ПК-4 ПК-11 ПК-12 ПК-14	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 5. Монтаж схем с применением однофазного счетчика активной энергии.	ОК-7 ПК-4 ПК-11 ПК-12 ПК-14	Защита лабораторной работы	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

### 5. Образовательные технологии

п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ. Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура»</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ	Нормативно-техническая документация: правила устройства электроустановок (ПУЭ), правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), строительные нормы и правила (СНиП), межотраслевые правила по охране труда (ОК-7;ПК-4;ПК-14)
	<b>Тема 2.</b> Классификация электроустановок	Области использования электрооборудования с различными классами защиты (ОК-7;ПК-4;ПК-14)
<b>Раздел 3 «Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним открытым электропроводкам. Условные графические и буквенные обозначения»</b>		
3.	<b>Тема 3.</b> Условные графические и буквенные обозначения электро-	Условные графические обозначения и размеры некоторых элементов принципиальных схем. Графическое и буквенное обозначение электроаппаратов, электропроводки и светильников на планах и электрических схемах. (ОК-7;ПК-4)

п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	аппаратов, типов электропроводки, светильников	
<b>Раздел 4 «Внутренние открытые электропроводки»</b>		
4.	<b>Тема 2.</b> Электропроводки в трубах. Тросовые и струнные электропроводки	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 (ОК-7;ПК-4)
5.	<b>Тема 3</b> Прокладка кабелей в помещениях. Электропроводки в лотках и коробах	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 ОК-7;ПК-4)
<b>Раздел 5 «Внутренние скрытые электропроводки. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ. Наружные электропроводки. Способы выполнения вводов проводов в здания»</b>		
6.	<b>Тема 2.</b> Прокладывание проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей	Правила безопасности при прокладывании проводов. Область применения. Этапы монтажа прокладки проводов в каналах строительных конструкций, в пустотах строительных деталей (ОК-7;ПК-4).
	<b>Тема 3.</b> Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ. Способы выполнения вводов проводов в здания	Порядок монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ. Конструкция КТП. Составляющие групповых щитков. Типы систем заземления ОК-7;ПК-4)

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Современные способы монтажа электрооборудования	Л	Технология проблемного обучения (лекция-беседа).
2.	Выполнение наружных видов электропроводок	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
3.	Выполнение открытых видов электропроводок	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
4.	Выполнение скрытых видов электропроводок	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
5.	Современные способы разделки жил проводов и кабелей	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
6.	Соединение жил проводов и кабелей методом сварки	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция).
7.	Условия выбора сечения жил проводов и кабелей. Распределение электропроводки жилого дома на группы, определение тока в линиях и ответвлениях.	ПЗ	Технология контекстного обучения.
8.	Защитная аппаратура. Выбор защитной аппаратуры.	ПЗ	Технология контекстного обучения.
9.	Составление принципиальных и монтажных схем	ПЗ	Технология контекстного обучения.
10.	Электропроводки. Сравнительный анализ, достоинств и недостатков типов электропроводки жилого дома.	ПЗ	Технология контекстного обучения.

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

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

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, проведение дискуссий, решения типовых задач, выполнение заданий и ответы на вопросы при защите лабораторных работ, тестирование.

**Промежуточный контроль знаний:** защита курсовой работы, зачет с оценкой.

### **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 и средств автоматизации» учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

Задачей курсовой работы является закрепление теоретических знаний по курсу, развитие навыков самостоятельной работы.

Для выполнения курсовой работы студенту следует изучить теоретический материал по литературе.

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

Примерная тема курсовой работы: «Выполнение электрической проводки 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.

По результатам защиты курсовой работы выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 8

### Критерии оценки курсовой работы

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	курсовая работа выполнена в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы и схемы выполнены точно и верно. Студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме курсовой работы. Студент владеет специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки отсутствуют. Оформление курсовой работы соответствует предъявляемым требованиям. При написании и защите курсовой работы студентом продемонстрирован высокий уровень развития профессиональных компетенций, теоретических знаний и наличие практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсовой работы студент отвечает на вопросы.
«хорошо»	курсовая работа выполнена в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы и схемы выполнены с неточностями. Имеются замечания к оформлению курсовой работы. Студент владеет специальной терминологией. При написании и защите курсовой работы студентом продемонстрирован средний уровень развития профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсовой работы студент владеет материалом, но отвечает не на все поставленные

	вопросы.
«удовлетворительно»	курсовая работа выполнена в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы, графики и схемы выполнены с ошибками. Студентом не сделаны собственные выводы по теме курсовой работы. Грубые недостатки в оформлении курсовой работы; слабое владение специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки. При защите курсовой работы, испытывал затруднения при ответах на вопросы.
«неудовлетворительно»	курсовая работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса; допустил грубые ошибки в расчетах, таблицах, графиках и схемах. Студентом не сделаны выводы по теме курсовой работы. Грубые недостатки в оформлении курсовой работы. На защите курсовой работы студент показал поверхностные знания по теме, не правильно отвечал на вопросы.

Если курсовая работа по заключению руководителя и комиссии по приему курсовой работы является неудовлетворительной и подлежит переработке, то после исправления она предоставляется на повторную проверку.

2) Пример типовых задач для текущего контроля знаний обучающихся:

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

Теме 3. Коммутационная и защитная аппаратура

Задача 1.1. Для электродвигателя АИР 132 S4УЗ выберите предохранитель с плавкой вставкой и автоматический выключатель.

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

3) Пример заданий и вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся:

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

**Теме 3. Виды электрических схем**

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

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

1) Дать определение, что такое схема электроустановки.

2) Виды электрических схем. Определение, назначение каждого вида схем

3) Условные графические и буквенные обозначения на электрических схемах: автоматический выключатель, магнитный пускатель, тепловое реле, предохранитель с плавкой вставкой, кнопочная станция.

4) Назовите способы пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором при подключении к трехфазной сети.

5) Изобразите схему включения трехфазного электродвигателя в однофазную сеть.

6) Перечислите способы запуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

7) Прямой пуск - краткое описание, для каких электродвигателей применяется

8) Пуск при пониженном напряжении - краткое описание, для каких электродвигателей применяется.

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

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

Теме 2. Классификация электроустановок и помещений

Практическое занятие № 1. Виды нормативных документов. Техника безопасности. Анализ и оценка условий окружающей среды в помещениях 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.

5. Перечислите виды основных нормативных документов.

5) Пример тестовых заданий для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 5 «Внутренние скрытые электропроводки. Наружные электропроводки. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ. Способы выполнения вводов проводов в здания»

5.1 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.

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

1. скрытая;

2. открытая;

3. наружная.

- 5.3. Назовите основные группы светильников по способу их установки:
1. встраиваемые;
  2. потолочные;
  3. подвесные;
  4. настенные;
  5. все перечисленные.
- 5.4. Укажите высоту размещения счетчиков электроэнергии 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.
- 5.5. Укажите, на какой максимальный ток рассчитаны розетки, устанавливаемые в жилых комнатах:
1. 6 А;
  2. 10 А;
  3. 16 А.
- 5.6. Укажите, на какой максимальный ток рассчитаны двухполюсные штепсельные розетки для жилых помещений:
1. 8 А;
  2. 10 А;
  3. 16 А;
  4. 25 А.
- 5.7. Укажите, на какой максимальный ток рассчитаны трехполюсные штепсельные розетки для жилых помещений:
1. до 8 А;
  2. до 10 А;
  3. до 16 А;
  4. до 25 А.
- 5.8. Выберите материал жил проводов, для выполнения скрытых электропроводок
1. медные провода;
  2. стальные провода;
  3. алюминиевые провода;
  4. бронзовые провода.
- 5.9. Назовите высоту размещения розетки, устанавливаемой в помещениях с повышенной влажностью (ванны, душевые, сауны):
1. 0,3 м
  2. 0,5 м;
  3. 0,8 м;
  4. 1 м.
- 5.10. Укажите тип 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.

б) Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой ):

- 1.Виды нормативных документов на выполнение монтажных работ.
- 2.Что такое пожароопасные зоны?
3. Перечислить классы пожароопасных зон
- 4.Что такое - взрывоопасные зоны?
5. Перечислить классы взрывоопасных зон.
- 6.Классификация электроустановок.
- 7.Перечислите классы защиты электрооборудования от твердых предметов и пыли.
8. Перечислите классы защиты электрооборудования от влаги.
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: маркировка, классификация, области использования.
15. Условия выбора сечения жил проводов.
- 16.Электрические проводки, классификация, области использования.
17. Общие требования к открытым проводкам.
18. Условия размещения розеток и выключателей, в зависимости от типов помещения.
19. Прокладка проводов непосредственно по строительным основаниям.
- 20.Проводки в трубах.
21. Тросовые и струнные проводки.
- 22.Прокладка кабелей в в лотках.
23. Прокладка кабелей в коробах.
- 24.Скрытые проводки. Классификация.
- 25.Скрытые проводки: особенности выполнения. Области применения.
- 26.Наружные электропроводки.
27. Что такое вводы проводов в здания?
28. Вводно-распределительные устройства, виды, назначение, области применения.
29. Классификация счетчиков электрической энергии.
30. Схема подключения счетчиков электрической энергии.
31. Неавтоматическая коммутационная аппаратура.
- 32.Автоматическая коммутационная аппаратура. Устройство.
33. Автоматическая коммутационная аппаратура Принцип действия.

34. Принципиальная схема включения, условные обозначения магнитного пускателя.
35. Виды защитной аппаратуры. Устройство. Условные обозначения
36. Предохранитель с плавкой вставкой. Принцип действия. Назначение.
37. Предохранитель с плавкой вставкой. Условия выбора.
38. Тепловое реле. Принцип действия. Назначение.
39. Тепловое реле Условия выбора.
40. Автоматический выключатель. Принцип действия. Назначение.
41. Автоматический выключатель. Условия выбора.
42. Виды электрических схем. Назначение, области применения.
43. Монтажная схема.
44. Условные графические и буквенные обозначения электрических аппаратов и электропроводок.
45. Система TN - заземления. Графическое изображение, отличительные особенности.
46. Система TN-C. Графическое изображение, отличительные особенности.
47. Система TN-S. Графическое изображение, отличительные особенности.
48. Система TN-C-S. Графическое изображение, отличительные особенности.
49. Система IT. Графическое изображение, отличительные особенности.
50. Система TT. Графическое изображение, отличительные особенности.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Монтаж электротехнического оборудования» 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. Знания оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 7

### **Критерии оценивания результатов обучения (зачет с оценкой)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Высокий уровень «5» (отлично)</b>	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший курсовую работу на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
<b>Средний уровень «4» (хорошо)</b>	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существен-

	ных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший курсовую работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
<b>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</b>	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший и защитивший курсовую работу; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
<b>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</b>	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший и защитивший курсовую работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

**Промежуточный контроль знаний:** защита курсовой работы, зачет.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Башилов, А.М. Современные средства монтажа электрооборудования [Текст]: учебное пособие / А.М. Башилов, В.А. Королев, Е.А. Овсянникова. – М.: МГАУ, 2011. – 55с.
2. 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
3. Сырых Н. Н. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Сырых, Кабдин Н.Е. - М. : Агробизнесцентр, 2007. - 516 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Алиев, И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию [Текст]: Учеб. пособие для вузов /И.И.Алиев. – М.: Высш.шк., 2005. – 255 с.
2. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. 6-е изд. и 7-е изд.–Новосибирск: Норматика, 2019.– 462 с.
3. Кумин, В.Д. Мои 6 соток. Электричество на участке и в доме.[Текст]: В.Д. Кумин , Б.Л. Воробьёв –М.: Издательский Дом МСП, 2009. –171с

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. ГОСТ Р 50571.14-97 (МЭК 364-7-705-84) «Электроустановка сельскохозяйственных и животноводческих помещений». Введен в действие с 01 июля 1997 года.
5. ГОСТ 14254–96 (МЭК 529-89). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
6. ГОСТ 2.755–87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
7. ГОСТ 2.709–89 ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических системах.

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

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Монтаж электротехнического оборудования» 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 курсовой 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, Execl), 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-pro.ru](http://www.electro-pro.ru) — Электротехническая продукция МПО «Электро-монтаж» (открытый доступ);
4. [www.iek.ru](http://www.iek.ru) — Электротехническая продукция ООО «Интерэлектро-комплект» (открытый доступ).

## 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	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная,	Microsoft	2010
		AutoCad	Составление таблиц и диаграмм	Autodesk	2009
		Power Point	Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft	2010
	<b>Раздел 2.</b> Проводниковые изделия. Размещение электрооборудования в помещениях. Виды электрических схем.	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная,	Microsoft	2010
		AutoCad	Составление таблиц и диаграмм	Autodesk	2009
		Power Point	Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft	2010
	<b>Раздел 3.</b> Классификация электропроводок. Общие требования к внутренним электропроводкам и их условные графические и буквенные обозначения	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная,	Microsoft	2010
		AutoCad	Составление таблиц и диаграмм	Autodesk	2009
		Power Point	Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft	2010
	<b>Раздел 4.</b> Внутренние открытые электропроводки	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная,	Microsoft	2010
		AutoCad	Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проекти-	Autodesk	2009

		Power Point	рования (САПР) Презентация	Microsoft	2010
<b>Раздел 5.</b> Внутренние скрытые электропроводки. Наружные электропроводки. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ и КТП 10/0,4 кВ Способы выполнения вводов проводов в здания	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010	
	Microsoft Excel	Расчетная, Составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2010	
	AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2009	
	Power Point	Презентация	Microsoft	2010	

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

Таблица 9

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория № 306	Компьютерный класс тип 2: Компьютеры - 17 шт. Интерактивная доска – 1 шт., проектор Acer H 6517ST – 1 шт.: инв. № 410124000602951..
Корпус № 24, аудитория № 311.	Лаборатория «Монтаж электрооборудования» Лабораторные стенды: Стенд для подготовки электромонтажников и электромонтеров с измерительным блоком, стендовое исполнение, монтажная панель, напряжение электропитания 380 В, СПЭЭ-ИБ/380-СМП. Инв. № 410126000000022 -Модуль «Питание и кнопка аварийного отключения» - 1 шт. - Модуль «Однофазное и трехфазное питание» - 2 шт. - Модуль однофазные и трехфазные розетки - 2 шт. -Модуль « Трехфазный ваттметр. Счетчик электрической энергии» - 1 шт. -Модуль измерительный - 1 шт. - Лабораторный источник питания - Каркас с двухуровневой рамой

- 1 шт.
- Монтажная панель
- 2 шт.
- Стол лабораторный двухместный с двумя подвесными ящиками - 1 шт.
- Комплект соединительных проводников и кабелей
- 1 шт.
- Силовые разъемы
- 3 шт.
- Начальный набор электроустановочных изделий
- 2 шт.
- Набор технология электромонтажных работ
- 2 шт.

Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений», исполнение стендовое, ручное  
- МНЭ-СР. Инв. № 41012600000020

- Модуль «Автотрансформатор»
- Модуль «Измерительный»
- Модуль «Ваттметр»
- Модуль «Счетчик электрический однофазный»
- Модуль «Секундомер. Трансформатор напряжения»
- Модуль «Устройство защитного отключения. Нагрузка»
- Модуль «Имитатор неисправностей электродвигателя»
- Модуль «Коммутационные аппараты»
- Модуль «Осветительные приборы»
- Модуль «Осветительная сеть»
- Асинхронный электродвигатель переменного тока с присоединительной панелью
- Мультиметр
- Каркас 2 x 5
- Стол лабораторный с подвесным ящиком
- Комплект соединительных проводников и кабелей

Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электроустановок до 1000 В в системах электроснабжения», исполнение стендовое.

Инв. №41012600000023

- Каркас с панелями
- Токоизмерительные клещи
- Измеритель сопротивления изоляций
- Измеритель порядка чередования фаз
- Комплект соединительных проводников и кабелей
- Стол лабораторный с двухсекционным ящиком

Типовой комплект учебного оборудования «Электромонтаж в жилых и офисных помещениях», стендовое исполнение ЭЖ и ОП-СР.

Инв. № 41012600000021

- Модуль «Питающая сеть»

	-Модуль «Устройство этажное распределительное модульное» (УЭРМ) -Модуль «Блок автоматических выключателей» (АВ) -Модуль «Блок устройств защитного отключения» (УЗО) -Модуль «Монтажная коробка» -Модуль «Электророзетки» -Модуль «Переключатели» -Модуль «Выключатели и светорегулятор» -Модуль «Лампы и звонок» -Модуль «Лампа люминесцентная» - Каркас 2x5 - Стол лабораторный с подвесным ящиком -Комплект соединительных проводников и кабелей
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом	
Общежития № 4 и № 5 и №11 Комнаты для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

*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 (курсовой 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 электротехнического оборудования» 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. **Курсовую работу** выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего материала дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.
  5. 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 электротехнического оборудования», 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 и средств автоматизации». Закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ.

На *практических занятиях* студенты знакомятся с данными каталога («Каталог электротехнической продукции» 2017 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:**

Овсянникова Е.А., ст. преподаватель

\_\_\_\_\_  
(подпись)