

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Воробьева Светлана Леонидовна  
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе  
Дата подписания: 11.06.2026 15:12:33  
Уникальный программный ключ:  
6b2e9458b7ce3aacc9d33797ca2d29de90f858ae7917ebf56322807685b1b66c1

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института дополнительного  
образования «Удмуртский ГАУ»

  
« 02 »

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(программа профессиональной подготовки)**

Направление подготовки:  
**19861 «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию  
электрооборудования 2-го разряда»**

Форма обучения  
Очная

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ**

### **Образовательная программа профессионального обучения «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования»**

**Актуальность.** По данным Минтруда России, профессия электромонтер входит в число наиболее востребованных видов деятельности. Экономическое значение бесперебойно работающих электросетей настолько велико, что квалифицированный специалист сравнительно легко устраивается на работу в любой развитой стране мира, где почти каждая сфера народного хозяйства напрямую зависит от электрификации. С учетом общей глобализации и усиления этой зависимости, профессия будет еще очень долго сохранять актуальность.

**Разработчик:** кандидат технических наук, доцент Пантелеева Л.А.

**Правообладатель программы:** ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

**Объем образовательной программы** 192 ч.

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация программы

1. Цель ОП

2. Характеристика профессиональной деятельности слушателя

3. Компетенции слушателя оп профессионального обучения, формируемые в результате освоения данной оп

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОП

5. Учебно-методические материалы, включая электронные и интернет-ресурсы по всем видам занятий

6. Материально-техническое обеспечение реализации ОП

Приложения

**Образовательная программа профессионального обучения Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда** разработана в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Слесарь-электрик» (регистрационный номер 40.048), утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 660н. и представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением в соответствии с:

- потребностями регионального рынка труда;
- требованиями федеральных органов исполнительной власти и соответствующих отраслевых требований;
- квалификационными требованиями, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационным требованиям к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации: электромонтажник;
- интересами различных целевых аудиторий.

**Требования к образованию и обучению:** среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих; программы переподготовки рабочих, служащих.

**Режим обучения:** не чаще 6 раз в неделю, не более 6-ти академических часов в день. Организация обучения в выходные и праздничные дни в любое время, но не более 8-ми академических часов в день.

Образовательная программа профессионального обучения «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда» разработана в соответствии с:

- приказом Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. N 302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный N 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. N 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный N 28970) и от 5 декабря 2014 г. N 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный N 35848), приказом Минтруда России, Минздрава России от 6 февраля 2018 г. N 62н/49н (зарегистрирован Минюстом России 2 марта 2018 г., регистрационный N 50237), приказом Минздрава России от 13 декабря 2019 г. N 1032н (зарегистрирован Минюстом России 24 декабря 2019 г., регистрационный N 56976), приказом Минтруда России, Минздрава России от 3 апреля 2020 г. N 187н/268н (зарегистрирован Минюстом России 12 мая 2020 г., регистрационный N 58320), приказом Минздрава России от 18 мая 2020 г. N 455н (зарегистрирован Минюстом России 22 мая 2020 г., регистрационный N 58430).

- постановления Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 19, ст.2415; 2020, N 18, ст.2889).

- постановления Минтруда России, Минобрнауки России от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный N 4209), с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. N 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный N 44767).

- приказа Минтруда России от 24 июля 2013 г. N 328н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (зарегистрирован Минюстом России 12

декабря 2013 г., регистрационный N 30593) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России от 19 февраля 2016 г. N 74н (зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2016 г., регистрационный N 41781), приказом Минтруда России от 15 ноября 2018 г. N 704н (зарегистрирован Минюстом России 11 января 2019 г., регистрационный N 53323).

## **1 ЦЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Приобретение знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУШАТЕЛЯ**

### **2.1. Область профессиональной деятельности слушателя**

Область профессиональной деятельности – электроремонтные работы в промышленных, жилых, культурно-бытовых, административных зданиях, на инженерных сооружениях, строительных площадках, объектах сельского хозяйства.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности слушателя**

Объектами профессиональной деятельности являются:

- электрические провода и кабели;
- установочные и электроустановочные изделия;
- электромонтажные инструменты и механизмы;
- источники оперативного тока;
- электрические схемы;
- шинопроводы;
- распределительные устройства;
- приборы и аппараты вторичных цепей;
- токоограничивающие и грозозащитные аппараты;
- заземляющие устройства;
- электродвигатели и другое силовое оборудование.

### **2.3. Область применения и виды профессиональной деятельности слушателя**

В соответствии с тарифно-квалификационными характеристиками профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (2-й разряд)» в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей специалистов и тарифных разрядов.

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности слушателя**

Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда должен выполнять работы различной степени сложности по монтажу силовых сетей и электрооборудования с использованием специального инструмента. Устанавливать вводные и распределительные ящики, щитки, светофоры, реостаты, регуляторы, контроллеры, путевые и конечные выключатели, ящики сопротивления, ящики с низковольтной аппаратурой, вводные и ответвительные коробки для закрытых распределительных шинопроводов и другого аналогичного оборудования.

### **2.5. Взаимосвязь составных элементов дисциплин профессионального обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Содержательно-логические связи дисциплин</b>
1.	Начертательная геометрия. Инженерная графика	«Начертательная геометрия. Инженерная графика»
2.	Электротехника и электроника	«Теоретические основы элек-

		тротехники», «Электроника»
3.	Механика	«Механика»
4.	Гидравлика	«Гидравлика»
5.	Теплотехника	«Теплотехника»
6.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»
7.	Метрология, стандартизация и сертификация	«Метрология, стандартизация и сертификация»
8.	Электрические машины	«Электрические машины»
9.	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	«Безопасность жизнедеятельности»
10.	Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования	«Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»
11.	Основы диагностики и наладки электрооборудования	«Электрические машины», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Выполнение простых работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования	2	Ремонт и обслуживание осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования	A/01.2	2
			Ремонт и обслуживание цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В	A/02.2	2
			Ремонт и обслуживание цеховых электрических машин мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В	A/03.2	2
			Выполнение простых	A/04.2	2

			слесарных, монтажных и такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования		
--	--	--	--	--	--

Формирование компетенций в учебном процессе при изучении дисциплин различных циклов представлено в структурной матрице формирования компетенций по дополнительной образовательной программе подготовки.

Номер по учебному плану	Название дисциплины, практики
1	Начертательная геометрия. Инженерная графика
2	Электротехника и электроника
3	Механика
4	Гидравлика
5	Теплотехника
6	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
7	Метрология, стандартизация и сертификация
8	Электрические машины
9	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности
10	Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования
11	Основы диагностики и наладки электрооборудования
12	Производственная практика
8	Итоговая аттестация

#### 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОП

##### 4.1. Учебный план

Учебный план приведен в Приложении А

##### 4.2. Календарный учебный график

Годовой календарный учебный график приведён в Приложении Б.

##### 4.3. Рабочие программы учебных курсов (модулей), предметов, дисциплин и производственной практики, итоговой аттестации

##### 4.3.1. Рабочая программа дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика»

Целями освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия. Инженерная графика» является обучение слушателей:

- построению плоских моделей пространственных геометрических фигур на чертеже;
- методам построения плоских моделей пространственных геометрических фигур;
- применению методов построения плоских моделей для выполнения чертежей с натуры.

Задачи изучения дисциплины:

- получить представление о переходе от пространственной модели геометрической фигуры к плоской (научить выполнять чертеж);
- получить представление о переходе от плоской модели геометрической фигуры к пространственной (научить читать чертеж);
- научиться решать задачи геометрического характера;
- развить пространственное воображение и логическое мышление.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-13

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	2
Практические занятия	2
Самостоятельная работа	6
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость	10

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Начертательная геометрия. Инженерная графика	10	2	2	6

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Начертательная геометрия. Инженерная графика	Введение. Метод проекций. Способы преобразования эпюра. Аксонометрические проекции. Трехмерная компьютерная графика. Создание трехмерных моделей геометрических фигур. Разработка чертежей с использованием компьютерной программы «КОМПАС-ГРАФИК».	Способы преобразования эпюра. Способ плоскопараллельного перемещения. Решение задач. Позиционные задачи на пересечение прямой с поверхностью. Позиционные задачи на пересечение плоскости с поверхностью.	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение заданий

## Фонд оценочных средств

### Вопросы по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для остаточного контроля

1. Что называется проекцией точки? Сколькими проекциями определяется положение точки в пространстве?
2. Что имеется в виду, когда говорят «задана точка»?
3. Каково взаимное положение на чертеже проекций точки: горизонтальной и фронтальной, фронтальной и профильной?
4. Какими координатами определяется расстояние точки от плоскостей проекций?
5. Какими отрезками на чертеже определяются координаты точки?
6. Сформулируйте правило построения профильной проекции точки по заданным её горизонтальной и фронтальной проекциям.
7. Какое положение относительно плоскостей проекций может занимать прямая в пространстве? Как называются такие прямые?
8. Что на чертеже характерно для проекций прямой общего положения, прямых уровня, проецирующих прямых?
9. Для каких прямых можно непосредственно на чертеже определить углы наклона их к плоскостям проекций в пространстве и длину отрезка этих прямых?
10. Сформулируйте правило определения длины отрезка прямой общего положения и углов наклона к плоскостям проекций.
11. Сформулируйте правило построения проекций отрезка заданной длины на прямой общего положения.
12. Каким может быть взаимное положение точки и прямой? Сформулируйте инвариантное свойство проецирования точки, принадлежащей прямой линии.
13. Что на чертеже служит признаком того, что в пространстве заданная точка принадлежит заданной прямой?
14. Что называется следом прямой линии? Какое максимальное и минимальное количество следов может иметь прямая в системе трех плоскостей проекций, двух плоскостей проекций? Что это за прямые?
15. Сформулируйте правило построения горизонтального следа прямой, фронтального следа прямой.
16. Каким может быть взаимное положение прямых в пространстве? Сформулируйте инвариантные свойства ортогонального проецирования пересекающихся и параллельных прямых.
17. Что на чертеже служит признаком пересекающихся прямых, параллельных прямых?
18. Сформулируйте теорему о частном случае проецирования прямого угла.
19. Как на чертеже располагаются проекции взаимно перпендикулярных прямых, если одна из них горизонтальная (фронтальная) прямая?
20. Какие способы задания плоскости вам известны?
21. Что называется следом плоскости?
22. Какая плоскость называется плоскостью общего положения, проецирующей, уровня?
23. Что на чертеже служит признаком проецирующей плоскости, плоскости уровня?
24. Как на чертеже располагаются следы плоскости общего положения, проецирующей плоскости, плоскости уровня?
25. Какой информативностью обладает чертеж проецирующей плоскости?
26. Сформулируйте признаки принадлежности точки и прямой – плоскости. Как отражаются эти признаки на чертеже?
27. Что характерно для чертежа точки и прямой, расположенной в проецирующей плоскости?

28. Что характерно для чертежа прямой, принадлежащей плоскости общего положения, заданной следами?
29. Какие прямые называются линиями особого положения в плоскости?
30. Каково взаимное положение линий наибольшего наклона к горизонтальной плоскости проекций и горизонтальной плоскости, линии наибольшего наклона к фронтальной плоскости проекций и фронтальной плоскости?
31. Как на чертеже располагаются проекции линий уровня и наибольшего наклона, принадлежащих плоскости, заданной следами? Объяснить, почему именно таким образом.
32. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают линии уровня и наибольшего наклона проецирующихся плоскостей?
33. Как определить угол наклона плоскости общего положения к горизонтальной (фронтальной, профильной) плоскости проекций?
34. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости. Что на чертеже следует признакам параллельности прямой и плоскости.
35. Параллельны ли заданные прямая и плоскость, если проекции прямой параллельны одноименным следам плоскости? Ответ обосновать.
36. Что на чертеже служит признаком параллельности прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости уровня?
37. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости. Что на чертеже служит признаком перпендикулярности прямой и плоскости? Какую теорему начертательной геометрии при этом используют?
38. Как на чертеже отражается перпендикулярность прямой и плоскости, если плоскость задана следами? Объяснить, почему?
39. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают прямые, перпендикулярные проецирующим плоскостям и плоскостям уровня?
40. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей. Что на чертеже служит признаком параллельности плоскостей?
41. Как на чертеже отражается параллельность плоскостей заданных следами?
42. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей. Как по чертежу установить, перпендикулярны ли заданные плоскости?
43. Какой способ образования поверхностей принят за основной в начертательной геометрии? В чем суть этого способа?
44. Что называется определителем поверхности, из каких частей он состоит?
45. Что означает «изобразить поверхность» и «задать поверхность»?
46. Сформулируйте признаки принадлежности точки и линии заданной поверхности.
47. Какие поверхности называются линейчатыми и нелинейчатыми, развертываемыми и неразвертываемыми?
48. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи по определению точек пересечения линии и поверхности.
49. Какая поверхность обычно используется как вспомогательная при определении точек пересечения прямой линии с окружностью?
50. Почему при проецирующем положении линии или поверхности можно обойтись без введения вспомогательной поверхности для решения задачи о пересечении?
51. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи по определению линии пересечения двух поверхностей.
52. В каком случае в качестве вспомогательных секущих поверхностей используются концентрические сферы, эксцентрические сферы?
53. Сформулируйте теорему Монжа.
54. По каким линиям и в каком случае плоскость пересекает:
  - а) цилиндрическую поверхность вращения;
  - б) поверхность конуса вращения;
  - в) сферу?

55. С какой целью производится преобразование чертежа? Какое положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций является выгодным для решения геометрических задач? Привести примеры.

56. В чем суть способа плоско-параллельного перемещения? Для решения каких задач используется способ вращения вокруг прямой уровня?

57. В чем заключается способ замены плоскостей проекций. В чем его главное отличие от способа вращения?

#### Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

##### **1-й этап (уровень знаний):**

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

##### **2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

### **4.3.2.Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника»**

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является получение знаний при изучении курса физики, в области теории и практики производства, передачи, преобразования и использования электрической энергии.

#### Задачи дисциплины:

- изучение законов электростатики и электродинамики применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам;
- изучение принципов действия, режимных характеристик, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- освоение основ электробезопасности

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-4, ПК-13

#### Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 часов

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
---------------------------	--------------------

Аудиторные занятия	10
В том числе:	
Лекции	4
Лабораторно- практические занятия	6
Самостоятельная работа	2
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Общая трудоемкость	12

Структура дисциплины

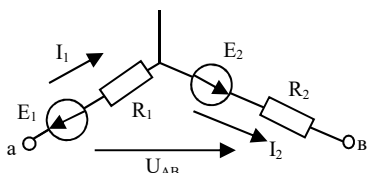
№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Лабораторно-- практические занятия	Самостоятельная работа
1	Электрические цепи	7	2	4	1
2	Основы электроники	5	2	2	1

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Лабораторно- практические занятия	Самостоятельная работа
1	Электрические цепи	Законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока. Характеристики и методы расчеты однофазных и трехфазных цепей переменного тока	Закон Ома, законы Кирхгофа. Расчет цепи с последовательным соединением R, L, C – элементов. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником.	Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Катушка на ферромагнитном сердечнике
2	Основы электроники	Элементная база электронных полупроводниковых устройств Импульсные устройства. Основы цифровой электронной техники. Общие сведения о микропроцессорах	Источники вторичного электропитания. Расчет схем выпрямления (схема однополупериодного выпрямления, однофазная мостовая, трехфазная мостовая)	Измерительные приборы. Измерения электрических величин. Электронные осциллографы

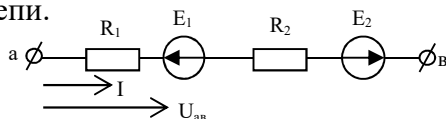
**Фонд оценочных средств. Вопросы контроля**

**Вопросы к зачету**

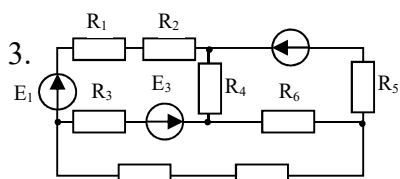
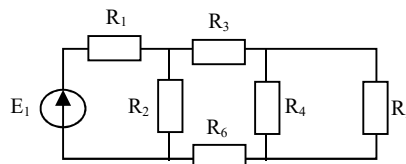


1. Дать определение понятий ЭДС, тока, напряжения, выразить напряжение  $U_{AB}$  через величины  $E_1, E_2, I_1, I_2$  для заданной схемы.

Объяснить применение закона Ома для участка цепи с ЭДС. Вывести формулу для расчета тока в заданной цепи.



2. Показать на примере заданной схемы расчет токов методом преобразования схемы.

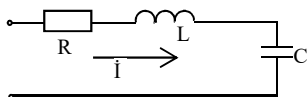


3. Дать определение законов Кирхгофа. Объяснить методику расчета электрической цепи по законам Кирхгофа на примере заданной цепи.

4. Основные понятия синусоидальной функции электрической величины: амплитуда, начальная фаза, угловая частота.

5. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока. Понятие индуктивного и емкостного сопротивлений. Угол сдвига фазы между током и напряжением. Волновые и векторные диаграммы.

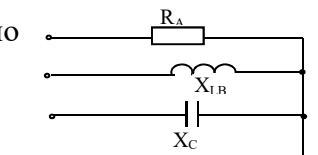
6. Используя второй закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полного сопротивления цепи, определить ток  $I$ , если  $U=141\sin\omega t$ ,  $R = 10$  Ом.  $L = 20$  мГн,  $C = 400$  мкФ,  $f = 50$  Гц. Построить треугольник сопротивлений и векторную диаграмму напряжений.



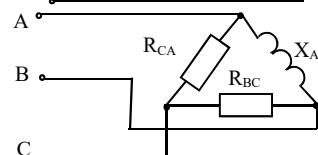
7. Комплексная мощность: полная, реактивная, активная составляющие, треугольник мощностей, понятие коэффициента мощности. Баланс мощностей.

8. Источник энергии в трехфазной системе. Волновая и векторная диаграммы трехфазной ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными величинами.

9. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нулевым проводом, на примере заданной цепи:  $U_{\text{л}} = 173$  В,  $R_A = X_{LB} = X_C = 10$  Ом. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.

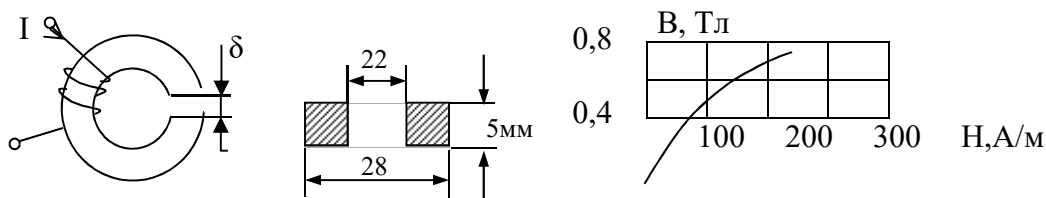


10. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме треугольник, на примере заданной цепи:  $U_{\text{л}} = 173$  В,  $R_{BC} = X_{AB} = R_{CA} = 10$  Ом. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.



11. Активная, реактивная, полная мощность трехфазной системы при соединении нагрузки по схеме звезда и по схеме треугольник. измерение активной мощности в трехфазных цепях.

12. Показать методику расчета магнитной цепи на примере заданной цепи.  $I = 1$  А,  $\omega = 100$  витков,  $\delta = 0,1$  мм. Определить значение магнитного потока в зазоре магнитной цепи. Сердечник выполнен из стали Э42.



13. Погрешности измерения и классы точности измерительных приборов.
14. Измерение электрического тока. Расширение пределов измерения. Шунты и трансформаторы тока.
15. Измерение электрического напряжения. Добавочные сопротивления и трансформаторы напряжения.
16. Устройство, назначение и принцип действия однофазного трансформатора.
17. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
18. Потери мощности и КПД трансформатора.
19. Внешняя характеристика трансформатора.
20. Трехфазные трансформаторы. Схемы их соединений. Автотрансформаторы.
21. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
22. Конструкция и принцип действия асинхронной машины.
23. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя.
24. Пуск асинхронного двигателя.
25. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Формула вращающего момента.
26. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
27. Универсальная характеристика асинхронной машины, работа машины в качестве тормоза генератора.
28. Устройство и принцип действия синхронной машины, работа синхронной машины в режимах генератора и двигателя, характеристики синхронного генератора.
29. Устройство, принцип действия и область применения машин постоянного тока.
30. Генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением. Их характеристики. Генераторы постоянного тока с последовательным смешанным возбуждением. Их характеристики.
31. Генераторы постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Их характеристики.
32. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока.
33. Двигатель с параллельным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
34. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
35. Полупроводниковые диоды и тиристоры, устройство, принцип действия, применение в выпрямительных устройствах.
36. Полупроводниковые транзисторы. Устройство и принцип действия, применение в усилительных устройствах.

После получения зачетов по дисциплинам проводится экзамен по модулю в целом.

#### Вопросы к экзамену по модулю

1. Схемы замещения реальных источников энергии: источники напряжения, тока, их свойства, характеристики. Простейшая линейная цепь постоянного тока.
2. Закон Ома. Обобщенный закон Ома. Основные топографические элементы разветвленных цепей. Законы Кирхгофа.

3. Представление синусоидальных функций временными диаграммами, векторами и комплексными числами. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы.
4. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений, мощностей; коэффициент мощности.
5. Комплексный метод расчета цепей с последовательным и параллельным соединением R, L, C элементов
6. Резонансы напряжений и токов. Компенсация реактивной мощности.
7. Трехфазный генератор. Волновая и векторная диаграмма трехфазной системы ЭДС.
8. Получение электрической энергии трехфазного тока.
9. Схемы соединения источников и приемников трехфазной цепи в звезду, треугольник и их свойства.
10. Методика расчета трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником.
11. Активная, реактивная и полная мощности трехфазных цепей.
12. Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
13. Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Режимы генератора и электромагнитного тормоза
14. Пуск асинхронного двигателя
15. Устройство и принцип действия синхронных машин. Режимы генератора и двигателя.
16. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
17. Приборы электромагнитной, электродинамической и магнитоэлектрической, индукционной систем. Маркировка измерительных приборов, погрешности измерений.
18. Полупроводниковые диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, их ВАХ.
19. Сведения об интегральных логических микросхемах. Цифровые триггеры.
20. Общие сведения о микропроцессорах.

#### Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций являются:

##### **1-й этап (уровень знаний):**

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

##### **2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

### 4.3.3. Рабочая программа дисциплины «Механика»

Цели и задачи является общеинженерной дисциплиной направленной на освоение расчетно-проектной деятельности инженера, позволяющей участвовать в проектировании деталей механизмов, машин, их оборудования и агрегатов. Дисциплина базируется на механико-математических предметах: высшая математика, теоретическая механика, вычислительная техника и программирование, сопротивление материалов и др.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3, ПК-4

#### Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	2
Лабораторно-практические занятия	2
Самостоятельная работа	6
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость	10

#### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
1	Сопротивление материалов	5	1	1	3
2	Теория механизмов и машин	5	1	1	3

#### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Сопротивление материалов	Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг. Кручение. Прямой изгиб. Сложное сопротивление.	Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг. Кручение. Прямой изгиб. Сложное сопротивление. Эквивалент-	Растяжение и сжатие. Теория напряженного состояния. Сдвиг. Кручение. Прямой изгиб. Сложное сопротивление. Эквивалентные напряжения.

		Эквивалентные напряжения. Теории прочности.	ные напряжения. Теории прочности.	Теории прочности.-
2.	Теория механизмов и машин	Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин. Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления, силы, действующие в зацеплении, критерии выхода из строя. Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность. Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин. Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления, силы, действующие в зацеплении, критерии выхода из строя. Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность. Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	Расчет электромеханического привода технологической машины.

### Фонд оценочных средств

#### Перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия о внешних и внутренних силах, напряжениях и деформациях.
2. Диаграммы напряжений при растяжении – сжатии. Закон Гука. Условие прочности. Расчет опор на прочность.
3. Геометрические характеристики плоских сечений: моменты инерции плоских сечений для прямоугольника, круга, квадрата; свойства моментов инерции.
4. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Расчет на прочность и жесткость.
5. Понятие об изгибе. Изгибающий момент, перерезывающая сила. Условие прочности при изгибе.
6. Косой изгиб и его особенности.
7. Совместное действие изгиба с кручением.
8. Устойчивость сжатых стержней.
9. Расчет приводов на прочность.
10. Предел выносливости, местные напряжения, концентраторы напряжений – основные понятия.
11. Цилиндрические зубчатые передачи, геометрия, критерии работоспособности, силы, действующие в зацеплении.
12. Червячные передачи, геометрия, силы, действующие в зацеплении.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

#### **4.3.4. Рабочая программа дисциплины «Гидравлика»**

Целью дисциплины является дать студентам знания по устройству и правилам эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования.

Задачей дисциплины является научить студентов решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; знать устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3, ПК-4

### Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	2
Лабораторно-практические занятия	2
Самостоятельная работа	6
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость	10

### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
1	Гидростатика	6	1	1	4
2	Гидродинамика	4	1	1	2

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Гидростатика	Введение. Историческая справка. Физические свойства жидкости. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение. Закон Паскаля. Пьезометрическая высота, способы измерения давления. Потенциальная энергия жидкости, напоры. Гидравлические машины. Гидростатическое давление на плоские фигуры, различные случаи давления. Гидростатический парадокс.	Определение силы давления на криволинейные фигуры. Закон Архимеда. Остойчивость плавающих тел. Режимы движения жидкости. Истечение через отверстия и насадки. Методика расчета коротких трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлические системы управления и регулирования.	Работа с технической литературой по самостоятельному изучению и составлению кратких конспектов по основным физическим свойствам и особым состояниям рабочих жидкостей.

		Давление на криволинейные поверхности.		
2.	Гидродинамика	Уравнение неразрывности для элементарной струйки и потока жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, его графическое изображение. Практическое применение уравнения Бернулли. Режимы движения реальной жидкости. Число Рейнольдса. Местные потери напора. Потери энергии по длине. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Различные случаи истечения. Истечение при переменном напоре	Основные понятия. Классификация механизмов и машин. Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин. Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Геометрические параметры зубчатого колеса и исходного контура, качественные показатели зацепления, силы, действующие в зацеплении, критерии выхода из строя. Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи. Конструкция, кинематика, расчеты на прочность. Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	Работа с литературой по самостоятельному изучению и составление конспекта о примерах и применении уравнения гидродинамики в технике. Решение задач: расчет числа Рейнольдса, скорости и расхода жидкости, величины потерь давления в гидросистеме, расчет простого трубопровода.

### Фонд оценочных средств

#### Перечень вопросов к экзамену

1. Основные физические свойства жидкости. Приборы и способы измерения гидростатического давления. Пьезометрический и гидростатический напор. Рабс; Ризб; Рвак.
2. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Построение эпюры гидростатического давления на вертикальную и наклонную плоскую поверхность.
3. Аналитическое нахождение силы давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления. Гидростатический парадокс.
4. Определение силы избыточного гидростатического давления на криволинейную поверхность.
5. Виды движения жидкости. Установившееся, неустановившееся, напорное, безнапорное движение. Гидравлический радиус. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности.
6. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Физический смысл и графическое изображение.

7. Уравнение Бернулли для установившегося движения потока реальной жидкости. Физический смысл, графическое изображение, геометрический, пьезометрический и гидравлический уклон.
8. Два режима движения вязкой жидкости. Коэффициент гидравлического трения
10. Методика расчета длинных трубопроводов. Коэффициент расхода.
11. Местные потери энергии при движении жидкости. Опытное и теоретическое определение
12. Классификация отверстий. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
13. Истечение жидкости через затопленное отверстие.
14. Расчет сифонов.
15. Классификация насадок. Гидравлический расчет внешнего цилиндрического насадка.
16. Классификация трубопроводов. Основные расчетные формулы.
17. Расчет длинных трубопроводов, соединенных между собой параллельно и последовательно.
18. Особенности с/х водоснабжения. Расчет трубопровода с равномерной раздачей по длине ( $Q_{п}$ ).
19. Принцип технико-экономического расчета системы водоснабжения. Определение высоты и емкости бака водонапорной башни.
20. Классификация насосов. Основные термины и определения в теории насосов. Вывод формулы напора.
21. Принцип действия и классификация центробежных насосов.
22. Конструкции центробежных насосов. Основные неисправности в работе центробежных насосов.
23. Характеристика трубопровода. Работа центробежного насоса на трубопроводе. Способы регулирования  $Q$  и  $H$ .

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

#### **4.3.5. Рабочая программа дисциплины «Теплотехника»**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Теплотехника» является - формирование у студентов системы знаний для проектирования, реконструкции систем теплоснабжения и

источников теплоты, систем вентиляции, систем местного отопления на сельскохозяйственных предприятиях.

Задачи дисциплины:

- изучить и усвоить физические основы преобразования различных видов энергии в тепловую, а так же методы непосредственного использования тепловой энергии в технологических процессах;

- освоить современные инженерные методы расчета устройств и установок технологических процессов предприятий;

- получить знания по устройству, принципам действия и применению современного оборудования для производства продукции различного назначения, использования различных видов энергии в технологических процессах, принципам управления, автоматизации и правилам эксплуатации оборудования;

- приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования тепловой энергии в технологических процессах, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение методики эксплуатации оборудования предприятий различного назначения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3, ПК-4

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	2
Лабораторно-практические занятия	2
Самостоятельная работа	6
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Общая трудоемкость	10

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Всего	Количество часов		
			в том числе		
			Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
1	Техническая термодинамика	6	1	1	4
2	Основы теории тепломассообмена	4	1	1	2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Техническая термодинамика	Первый закон термодинамики. Второй закон термо-	Определение теплоемкости воздуха. Определение пока-	. Определение теплоемкости воздуха. Определение пока-

		динамики. Реальные газы. Процесс парообразования. Политропные процессы. Частные случаи политропных процессов. Циклы ДВС. Циклы ГТУ. Циклы в компрессорах.	зателя адиабаты для воздуха. Определение параметров влажного воздуха. Изучение процесса парообразования.	зателя адиабаты для воздуха. Определение параметров влажного воздуха. Изучение процесса парообразования.
2.	Основы теории теплообмена	Теплообмен. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения теплообмена: уравнение энергии, уравнение непрерывности, уравнение движения. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Диф. уравнения конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Критериальные уравнения.	Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата. Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндра. Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы при свободной конвекции. Определение параметров отопительно-вентиляционного аппарата.	Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата. Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндра. Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы при свободной конвекции. Определение параметров отопительно-вентиляционного аппарата.

### Фонд оценочных средств

#### Перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия технической термодинамики. Термодинамическая система. Термодинамическое состояние. Термодинамический процесс.
2. Параметры состояния. Уравнение состояния.
3. Работа и теплота в термодинамическом процессе.
4. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Связь между массовой, мольной и объемной; изобарной и изохорной теплоемкостями.
5. Газовые смеси. Закон Дальтона. Кажущаяся молярная масса. Газовая постоянная смеси.
6. Первый закон термодинамики. Формулировка и математическое выражение. Физическая сущность величин, входящих в уравнение 1-го начала термодинамики.
7. Внутренняя энергия, ее изменение в термодинамическом процессе для идеального газа.
8. Уравнение Майера. Физический смысл газовой постоянной.
9. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Математическое выражение.
10. Энтропия. Физический смысл. Формулы для вычислений.
11. Связь между энтропией и количеством теплоты в термодинамическом процессе.
12. Прямой цикл Карно. КПД цикла. Его изображение в p-v координатах.
13. Обратный цикл Карно. Его изображение в p-v координатах. Коэффициент преобразования энергии и холодильный коэффициент.
14. Энтальпия. Физический смысл и математическое выражение для вычисления энтальпии. Формулировка 1-го закона термодинамики через энтальпию. Физический смысл величин, входящих в математическое выражение.

15. Политропный процесс. Политропная теплоемкость, показатель политропы ее связь между ними. Определение показателя политропы по параметрам в двух точках ТДП.
  16. Соотношение параметров в политропном процессе. Изменение  $u, i, s$  в политропном процессе. Вычисление теплоты и работы в политропном процессе.
  17. Частные случаи политропных процессов ( $p=\text{const}, v=\text{const}, T=\text{const}, s=\text{const}$ ).
  18. Изотермический процесс. Связь между параметрами ( $p, v, T$ ) изменение  $u, i, s$  в процессе. Вычисление теплоты и работы в изотермическом процессе.
  19. Изобарный процесс. Связь между параметрами ( $p, v, T$ ); изменение  $u, i, s$ . Вычисление теплоты и работы в процессе.
  20. Изохорный процесс. Связь между параметрами ( $p, v, T$ ); изменение  $u, i, s$ . Вычисление теплоты и работы в процессе.
  21. Адиабатный процесс. Связь между параметрами ( $p, v, T$ ); изменение  $u, i, s$ . Вычисление теплоты и работы в процессе.
  22. Термодинамика потока. Основные понятия. Уравнение неразрывности. Уравнение импульсов.
  23. Первый закон термодинамики для потока вещества. Уравнение энергии.
  24. Реальные газы. Их общие свойства. Н-D диаграмма реального газа.
  25. Процесс парообразования, его представление на  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  диаграммах. Степень сухости.
  26. Параметры кипящей жидкости ( $u, i, s$ ). Параметры сухого насыщенного пара ( $u, i, s$ ).
  27. Теплота парообразования. Первый закон термодинамики для парообразования.
  28. Влажный насыщенный пар и его параметры ( $u, i, s$ ). Перегретый пар и его параметры ( $u, i, s$ ).  $I$ - $s$  диаграмма для водяного пар
  29. Влажный воздух. Основные понятия и определения. Характеристики влажного воздуха.  $i$ - $d$  диаграмма влажного воздуха. Ее применение.
  30. Теплопроводность. Закон Фурье.
- Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

### 4.3.6. Рабочая программа дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Целью освоения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является познание природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения, горячей обработки и обработки резанием для наиболее эффективного использования в технике.

Задачи дисциплины заключаются в раскрытии физической сущности явлений, происходящих в материалах под воздействием на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияние на свойства материалов. Установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов. Изучить теорию и практику термической, химико-термической обработки и других способов упрочнения материалов. Изучить влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, для последующего обоснованного выбора материала, формы изделия и способа его изготовления с учетом требований технологичности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-13

#### Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	2
Лабораторно- практические занятия	2
Самостоятельная работа	6
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Общая трудоемкость	10

#### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Лабораторно-- практические занятия	Самостоятельная работа
1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	10	2	2	6

#### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Лабораторно- практические занятия	Самостоятельная работа

1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Введение. Роль МТКМ в эффективности производства. Общие сведения о материалах. Теория сплавов, типы диаграмм. Диаграмма «железо-цементит» превращения и формирование структуры сталей и чугунов. Механические свойства металлов и сплавов. Теоретические основы термообработки и виды термообработки. Основы химико - термической обработки сталей. Виды и особенности ХТО. Легированные стали.	Определение твердости металлов. Кристаллизация и теория дислокаций. Макро – микроструктурный анализ металлов и сплавов. Изучение состава, структуры и свойств углеродистых сталей. Изучение состава, структуры и свойств чугунов. Изучение диаграммы состояния «Железо-углерод». Практика закалки стали. Режимы термической обработки. Изучение микроструктуры термообработанных сталей. Изучение микроструктуры и свойств ХТО сталей. Изучение микроструктуры легированных сталей. Изучение микроструктуры и свойств цветных металлов и сплавов. Изучение структуры и свойств полимерных материалов.	Введение. Роль МТКМ в эффективности производства. Общие сведения о материалах. Теория сплавов, типы диаграмм. Диаграмма «железо-цементит» превращения и формирование структуры сталей и чугунов. Механические свойства металлов и сплавов. Теоретические основы термообработки и виды термообработки. Основы химико - термической обработки сталей. Виды и особенности ХТО. Легированные стали. Цветные сплавы. Неметаллические материалы.
---	---	---	---	--

## Фонд оценочных средств

### Перечень вопросов

1. Механические свойства металлов: физические, химические, механические, технологические. эксплуатационные.
2. Кристаллизация металлов и сплавов. От чего, почему и как зависят размеры и форма кристаллов (зерна), усадочные дефекты и как управлять этими процессами.
3. Процессы, происходящие в доменной печи: Составляющие шихты и их назначение. Основные восстановительные процессы, технологический процесс работы печи, продукты производства. Огнеупоры и теплоизоляционные материалы.
4. Сущность процессов, происходящих в сталеплавильных агрегатах.
5. Устройство и работа кислородного конвертора.
6. Устройство и работа мартеновской печи.
7. Электродуговой, электрошлаковый и индукционный переплав сталей. Бездоменное производство стали: прямое восстановление железа из руд, порошковая металлургия.
8. Структурные составляющие железоуглеродистых сталей.
9. Классификация углеродистых сталей по их составу и назначению. Маркировка. Зависимость свойств сталей от содержания углерода и постоянных примесей.
10. Дефекты кристаллических решеток металлов. Холодная пластическая деформация. Упрочнение. Возврат. Рекристаллизация. Влияние дефектов на свойства. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла

11. Классификация и маркировка чугунов. Особенности структуры, свойства, применение.
12. Второе основное превращение в стали (распад аустенита при охлаждении).
13. Влияние легирующих элементов на критические точки превращений, структуру, свойства сталей.
14. Отжиг и нормализация. Назначение, выбор режимов.
15. Закалка и отпуск. Назначение, выбор режимов.
16. Основные превращения в углеродистой стали при различных скоростях охлаждения.
17. Изотермическая закалка. Разновидности, выбор режимов.
18. Поверхностная закалка. Преимущества, область применения.
19. Основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионное насыщение металлами и неметаллами.
20. Микроструктура углеродистых сталей после термообработки. Дефекты ТО и их устранение.
21. Классификация и маркировка легированных сталей.
22. Особенности термической обработки легированных сталей.
23. Стали для режущего инструмента.
24. Твердые сплавы. Классификация, технология получения, свойства, применение.
25. Классификация неметаллических материалов. Виды пластмасс и их назначение.
26. Неметаллические и композиционные материалы: полимерные: пластмассы, резинотехнические изделий, стекло. Композиционные материалы. Методы изготовления деталей из пластмасс..
27. Специальные стали: стали и сплавы: устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды (теплостойкие, жаростойкие, коррозионно-стойкие), магнитотвердые и магнитомягкие, электротехнические. высокопрочные
28. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Полиморфные превращения.
29. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди, алюминия, титана и магния. Структура, свойства, применение. Электротехнические материалы (диэлектрики, проводники, полупроводники).

Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоения компетенций являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).

- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – от-лично (5).

#### 4.3.7.Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

**Целью** освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является - формирование у студентов системы основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации.

**Задачи** дисциплины: изучение теоретических основ метрологии, методов и алгоритмов обработки результатов измерений, основ теории погрешностей, принципов построения средств измерений и их метрологических характеристик; изучение правовых основ метрологии, стандартизации и сертификации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-13

##### Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	2
Лабораторно- практические занятия	6
Самостоятельная работа	2
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Общая трудоемкость	10

##### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Лабораторно-- практические занятия	Самостоятельная работа
1	Метрология, стандартизация и сертификация	10	2	6	2

##### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Лабораторно- практические занятия	Самостоятельная работа

1	Метрология, стандартизация и сертификация	методы измерения, конструкцию и принципы действия средств измерений, погрешности измерений, законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством, методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;	изучить средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;	методы обработки и оценки результатов измерений, контроль качества продукции и технологических процессов.
---	---	---	---	---

### Фонд оценочных средств

#### Перечень вопросов

1. Основные метрологические понятия и определения. Единицы измерения физических величин. Международная система единиц измерения. Виды шкал.
2. Классификация средств измерений.
3. Виды и методы измерений.
4. Классификация погрешностей измерений и средств измерений. Классы точности.
5. Систематические погрешности: обнаружение и исключение.
6. Компенсация систематической погрешности в процессе измерения. Суммирование СП.
7. Виды распределения случайных погрешностей. Представление результата измерения случайной величины
8. Порядок обработки результатов многократных измерений. Промахи.
9. Обработка результатов косвенных измерений.
10. Однократные измерения с приближенным оцениванием точности
11. Основные характеристики и параметры электроизмерительных приборов. Условные обозначения на приборах. Маркировка приборов.
12. Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия. Уравнения движения стрелки. Устройство приборов магнитоэлектрической системы. Метрологические и эксплуатационные характеристики.
13. Приборы магнитоэлектрической системы с преобразователями. Устройство. Принцип действия. Метрологические и эксплуатационные характеристики.
14. Логометр магнитоэлектрической системы. Устройство. Принцип действия. Уравнения движения стрелки. Мегомметр.
15. Шунты и добавочные резисторы. Расчет, схемы термокомпенсации.
16. Приборы электромагнитной системы. Принцип действия. Уравнение движения стрелки. Метрологические и эксплуатационные характеристики. Применение.

17. Приборы электродинамической системы. Устройство. Принцип действия. Уравнения движения стрелки. Метрологические и эксплуатационные характеристики. Применение. Особенности приборов ферродинамической системы.
18. Логометр электродинамической системы. Устройство. Принцип действия. Уравнения движения стрелки. Применение.
19. Измерительный трансформатор тока. Принципы действия. Векторная диаграмма, погрешности. Особенности эксплуатации трансформатора тока.
20. Приборы электростатической системы. Устройство. Принцип действия. Уравнения движения стрелки. Метрологические и эксплуатационные характеристики. Применение.
21. Приборы сравнения. Мост постоянного тока. Схема. Условия равновесия. Применение. Четырехзажимная схема включения измеряемого сопротивления.
22. Двойной мост постоянного тока. Схема. Условия равновесия. Применение.
23. Мосты переменного тока. Схема. Условия равновесия. Применение. Особенности неуравновешенных мостов.
24. Компенсатор постоянного тока. Схема. Принцип действия. Применение. Особенности компенсаторов переменного тока.
25. Электронно-лучевые осциллографы. Электронно-лучевая трубка. Устройство. Принцип действия. Формирование изображения на экране ЭЛТ.
26. Структурная схема осциллографа. Развертка в осциллографе. Параметры. Синхронизация развертки в осциллографе.
27. Применение осциллографа для измерения напряжения, частоты и угла сдвига фаз. Калибраторы осциллографа.
28. Цифровые измерительные приборы. Достоинства. Дискретизация, квантование и кодирование сигнала. Структурная схема цифровых приборов. Класс точности. Перспективы развития.
29. Цифровой частотомер и периодомер. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
30. Цифровой фазометр. Структурная схема. Временные диаграммы. Принцип действия.
31. Цифровой вольтметр с время–импульсным преобразованием. Схема. Временные диаграммы. Принцип действия.
32. Индуктивные счетчики эл. Энергии. Устройство, принцип действия.
33. Проверка счетчиков активной энергии. Основные регулировки в счетчике.
34. Микропроцессорные электронные счетчики электрической энергии
35. Измерение силы тока и напряжения. Влияние внутреннего сопротивления приборов на погрешности измерений
36. Измерение активной мощности.
37. Метрологический надзор за средствами измерений. Проверка средств измерений. Периодичность и виды проверок. Калибровка СИ.
38. Основные положения ФЗ «О техническом регулировании»
39. Государственный контроль и надзор за соблюдением технических регламентов
40. Посадки в системе вала
41. Посадки в системе отверстия
42. Допуски и посадки подшипников качения
43. Допуски и посадки шлицевых соединений
44. Шероховатость поверхности
45. Размерные цепи
46. Основные определения и термины в области стандартизации. Цели и задачи стандартизации.
47. Виды и методы стандартизации.
48. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов.
49. Принцип предпочтительности. Числовые и размерные ряды

50. Органы и службы Госстандарта.
  51. Межотраслевые системы стандартов
  52. Стандартизация систем качества.
  53. Международные организации по стандартизации.
  54. Понятие сертификации. Цели и задачи сертификации. Объекты сертификации.
  55. Участники сертификации. Типовая структура системы сертификации.
  56. Обязательная сертификация.
  57. Добровольная сертификация.
  58. Декларирование соответствия
  59. Схемы сертификации продукции
  60. Схемы сертификации услуг
  61. Структура процессов сертификации.
  62. Особенности и порядок сертификации систем качества.
- Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

#### **4.3.8. Рабочая программа дисциплины «Электрические машины»**

Целью изучения дисциплины (модуля) ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ является следующее: формирование у обучающихся цельного представления об устройстве, принципе действия и характеристиках электрических машин; подготовка обучающихся к таким видам деятельности, как производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская и проектная деятельность.

С учетом поставленной цели основными задачами освоения дисциплины ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ являются следующие: изучить устройство, принцип действия и характеристики электрических машин; изучить режимы работы, свойства и область применения электрических машин; научить подключать и испытывать электрические машины, рассчитывать и измерять переменные величины, строить характеристики и выбирать пусковую и регулировочную аппаратуру.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-13

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	2
Практические занятия	6
Самостоятельная работа	2
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Общая трудоемкость	10

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Электрические машины	10	2	6	2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Электрические машины	Машины постоянного тока. Машины переменного тока. Трансформаторы.	Устройство и принцип действия электрических машин..	Общие вопросы машин переменного тока.

**Фонд оценочных средств**

Примерный список вопросов

1. Устройство асинхронной машины. Устройство статора, распределение фазных зон статора. Устройство ротора, обмотки ротора, виды обмоток.
2. Устройство асинхронной машины. Схемы соединения трех фаз, обозначения выводных концов обмоток. Изображение трехфазной асинхронной машины на электротехнических чертежах.
3. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Зависимость частоты вращения магнитного поля. Дать определение основного признака асинхронной машины (что называется асинхронной машиной).
4. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Чем и при каких условиях создается вращающееся магнитное поле статора? Зависимость частоты вращения магнитного поля.

5. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Наведение ЭДС в обмотке ротора, создание электромагнитной силы и электромагнитного момента обмоткой ротора.
6. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Направление действия электромагнитного момента. Направление вращения ротора, частота вращения ротора относительно частоты вращения поля статора. Скольжение ротора.
7. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение ротора. Режимы работы асинхронной машины: холостой ход, короткое замыкание, двигательный и генераторный режимы.
8. Схема замещения асинхронной машины: Т-образная и Г-образная схемы замещения. Параметры схемы замещения асинхронной машины; поясните по каждому параметру, какие процессы работы реальной машины отражаются через параметры схемы замещения.
9. Т-образная схема замещения. Каким элементом на схеме замещения отражается преобразование электрической мощности в механическую? Запишите выражение электрической мощности, преобразуемой в механическую.
10. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Мощность машины: на выходе, на входе, потери мощности. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
11. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Коэффициент полезного действия, зависимость к.п.д. от нагрузки на валу.
12. Электромагнитный момент асинхронной машины. Написать и пояснить зависимость электромагнитного момента от напряжения фазы, числа пар полюсов, циклической частоты, скольжения ротора и параметров схемы замещения.
13. Электромагнитный момент асинхронной машины. Графическое изображение и пояснение электромагнитного момента от скольжения ротора. Поясните характерные точки: максимальный, номинальный и пусковой моменты.
14. Зависимость электромагнитного момента от напряжения, подведенного к обмотке статора, поясните это с помощью графика.
15. Зависимость электромагнитного момента от сопротивления, дополнительно вводимого в цепь ротора; поясните с помощью графика.
16. Механическая характеристика асинхронного двигателя, зависимость частоты вращения ротора от момента нагрузки, приложенного к ротору. Поясните характерные точки этой характеристики.
17. Построение механической характеристики асинхронного двигателя по пяти расчетным точкам: идеального холостого хода, номинального режима, максимального, минимального и пускового моментов.
18. Пуск и устойчивый режим работы асинхронного двигателя совместно с рабочей машиной. Пределы устойчивого режима работы: поясните с помощью графиков.
19. Рабочие характеристики асинхронного двигателя: зависимость мощности на входе  $P_1$ , тока статора, частоты вращения ротора  $n$ , момента на валу,  $\cos \varphi$ , к.п.д. от мощности на выходе  $P_2$  (поясните с помощью графиков).
20. Регулирование частоты вращения ротора асинхронного двигателя. Способы регулирования. Частотный способ регулирования, поясните с помощью графиков механической характеристики. Достоинство и недостатки этого способа.

21. Регулирование частоты вращения ротора асинхронного двигателя. Регулирование путем введения добавочного резистора в цепь ротора, поясните с помощью графиков механической характеристики. Достоинство и недостатки этого способа.
22. Регулирование частоты вращения ротора асинхронного двигателя. Способы регулирования. Регулирование путем переключения числа пар полюсов обмоток статора, поясните с помощью графиков механической характеристики.
23. Регулирование частоты вращения ротора асинхронного двигателя путем изменения подводимого напряжения, поясните с помощью графиков механической характеристики. Достоинство и недостатки этого способа.
24. Регулирование частоты вращения ротора асинхронного двигателя. Способы регулирования, поясните особенности каждого способа, их достоинства и недостатки.
25. Режим короткого замыкания асинхронной машины. Короткое замыкание при лабораторных исследованиях. Внезапное короткое замыкание, чем оно опасно для состояния асинхронной машины.

Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

#### **4.3.9. Рабочая программа дисциплины «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности»**

Цель формирование у слушателей совокупных знаний для организации производственного процесса с минимальной вероятностью возникновения травм и заболеваний.

Задачи: анализ причин и статистики несчастных случаев, профессиональных заболеваний- пожаров на производстве, чрезвычайных ситуаций, основных путей их предупреждения и уменьшения последствий от них; изучение обязанностей, прав и ответственности по этим вопросам государства, работодателей и работников; изучение требований производственной санитарии, техники безопасности, пожарной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях, установленных нормативными актами, предъявляемыми к рабочим местам, помещениям, машинам, оборудованию, инструментам, исходным мате-

риалам, готовой продукции, к технологическим процессам, территориям, окружающей среде; овладение основными приемами оказания доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-13

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 часа

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	12
В том числе:	
Лекции	4
Практические занятия	8
Самостоятельная работа	2
Вид промежуточной аттестации	Зачет
Общая трудоемкость	14

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	14	4	8	2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	Основы БЖД, Основные понятия по безопасности жизнедеятельности. Законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда. Техника безопасности. Пожарная безопасность. Электробезопасность.	Методика разработки инструкций по охране труда для работающих. Расчет заземляющих устройств. Средства защиты в электроустановках. Расчет средств защиты в электроустановках. Спецодежда, средства индивидуальной защиты. Расчет молниезащиты.	Работа с конспектами лекций, учебной литературой

## Фонд оценочных средств

### Примерный список вопросов к зачету

1. Расшифруйте и охарактеризуйте понятие БЖД
2. Вредный и опасный производственный фактор
3. Показатели снижения травматизма
4. Порядок расчета при несчастных случаях на производстве
5. Искусственная освещенность (классификация, влияние на организм человека)
6. Методы исследования освещенности (приборы, методики)
7. Естественная освещенность (классификация, влияние на организм человека)
8. Основные понятия и определения в разделе освещенность
9. Микроклимат: основные понятия и определения
10. Микроклимат: методики замеров, приборы и оборудование, принцип их работы
11. Охрана труда женщин (Содержание особой охраны труда)
12. Охрана труда женщин (Содержание повышенной охраны труда женщин)
13. Порядок проведения отпусков на период активного материнства и в связи с семейными обязанностями.
14. История развития охраны труда
15. Виды опасностей (классификация, краткая характеристика)
16. Способы защиты от опасностей
17. Дайте определения охраны труда, охарактеризуйте мероприятия направленные на ОТ
18. Дайте понятия Безопасные условия труда, Рабочее место, Предельно допустимая концентрация, Предельно допустимый уровень воздействия
19. Расшифруйте понятия: СКЗ, СИЗ, Травма, заболевание, профессиональное заболевание, несчастный случай на производстве
20. Классификация причин травматизма и профзаболеваний
21. Назовите основные причины травматизма
22. Пути снижения травматизма
23. Оценочные показатели травматизма и профзаболеваний
24. Методы изучения причин травматизма
25. Вредные производственные факторы на предприятиях теплоэнергетики (виды, способы снижения их воздействия)
26. Опасные производственные факторы на предприятиях теплоэнергетики (виды, способы снижения их воздействия)
27. Микроклимат на предприятиях теплоэнергетики (параметры, контроль, оптимальные значения)
28. Требования охраны труда на предприятиях теплоэнергетики
29. Характеристика шума и вибраций
30. Оценочные параметры шума и вибраций, методы исследования
31. Обязанности работодателя по созданию безопасных условий труда
32. Основные направления по созданию здоровых и безопасных условий труда
33. Выбор площадки для проектирования ПОП с точки зрения безопасности, санитарно-защитные зоны.
34. Виды электротравм, факторы, влияющие на исход электротравмы.
35. Меры защиты от поражений электрическим током
36. Защитное заземление, зануление. методы измерения удельного сопротивления грунта.
37. Характеристика молнии, методы защиты зданий и сооружений.
38. Расчет и подбор молниеотвода
39. Шаровая молния, природа, характеристика. Поведение во время грозы.
40. Виды инструктажей, характеристика, ответственные. Методика разработки инструкции по охране труда.

41. Характеристика пожаров и взрывов, их причины.
42. Меры противопожарной безопасности, характеристика огнетушащих средств.
43. Противопожарные требования к технологическому оборудованию, зданиям и сооружениям.
44. Основные понятия и определения чрезвычайных ситуаций, их характеристика.
45. Задачи и организация гражданской обороны в чрезвычайных ситуациях
46. Защита населения в ЧС военного и мирного времени, техногенных и природных. Действие населения в этих условиях.

#### Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

##### **1-й этап (уровень знаний):**

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

##### **2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

#### **4.3.10. Рабочая программа дисциплины**

##### **«Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования»**

Целью освоения дисциплины (модуля) является – приобретение знаний в области монтажа и наладки электрооборудования и средств автоматизации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3, ПК-4

### Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 20 часа

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Аудиторные занятия	18
В том числе:	
Лекции	6
Лабораторно-практические занятия	12
Самостоятельная работа	2
Вид промежуточной аттестации	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>20</b>

### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
1	Монтаж электрооборудования	8	2	6	-
2	Технология ремонта электрооборудования	12	4	6	2

### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Монтаж электрооборудования	Общие вопросы. Электроустановки, их классификация. Электропомещения, классификация по условиям окружающей среды и по степени опасности поражения людей электрическим током. Строительные и электромонтажные работы. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды, по климатическому исполнению и по категории размещения. Электрические схемы, их виды. Нормативные документы: ПУЭ, СНиП и др. Проектно-сметная документация. Про-	Монтаж осветительных и облучательных установок. Электроустановочные изделия для светильников. Схемы осветительных и облучательных установок. Технология монтажа светильников внутренней установки. Разметка мест установки светильников. Крепление, подключение светильников. Меры безопасности при монтаже проводок. Приемо-сдаточная документация. Особенности монтажа электропроводок в производственных, сельскохозяйственных и животноводческих помещениях. Монтаж светильников, прожекторов и облучательных	Виды монтажа электропроводок, области их использования и способы прокладки. Разметка мест установки оборудования и трасс электропроводок

		ект производства работ. Состав проектной документации.	установок. Испытания на световой эффект. Монтаж шинопроводов и электропроводок в пожароопасных и взрывоопасных зонах.	
2.	Технология ремонта электрооборудования	Общие сведения об автоматическом управлении. Структура маркировки основных серий рубильников, плавких предохранителей, пакетных выключателей и переключателей, контакторов, магнитных пускателей, тепловых реле, автоматических выключателей. Технология монтажа средств автоматики, защиты и сигнализации. Ревизия электроаппаратов. Разметка мест установки аппаратуры.	Схемы электрических соединений (монтажные схемы). Принципиальные электрические схемы.	Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.

## Фонд оценочных средств

### Модуль 1. Монтаж электрооборудования

1. Что называется электропроводкой? Основные требования к электропроводкам, виды электропроводок.
2. Классификация стройматериалов и конструкций по степени сгораемости.
3. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.
4. Что называется тросом (струной, полосой), как несущим элементом электропроводки?
5. Соединение обмоток статора асинхронного трехфазного электродвигателя звездой и треугольником в выводной коробке типа К-3.
6. Обозначение выводов обмоток асинхронных трехфазных двигателей.
7. Соединение электродвигателя с рабочей машиной, выверка передачи.
8. Элементные и электродные водонагреватели. Устройство, типы, монтаж.
9. Электрокалориферные установки, электронагревательные панели, электрообогреваемые полы и бетонные плиты. Устройство, технология монтажа.
10. Что называется подстанцией?
11. Что называется распределительным устройством (РУ)? Виды РУ.
12. Что называется комплектной трансформаторной подстанцией?
13. Электрооборудование потребительских трансформаторных подстанций. Назначение, основные типы, устройство, принцип действия.
14. Как выполняется заземление на потребительских подстанциях?
15. Назначение, основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи.
16. Что называется воздушной линией электропередачи?
17. Опоры воздушных линий электропередачи. Назначение, основные типы.

## Модуль 2. Технология ремонта электрооборудования

18. Вводно распределительные устройства и низковольтные комплектные устройства. Назначение, основные типы, технология монтажа.
19. Что называется вводно распределительным устройством (ВРУ)? Основные типы ВРУ, применяемые в сельском хозяйстве
20. Магнитные пускатели, тепловые реле. Назначение, основные типы.
21. Аппараты управления и защиты. Назначение, принцип действия, основные типы, технология монтажа.
22. Автоматические выключатели, контакторы и плавкие предохранители. Назначение, основные типы.
23. Рубильники, пакетные выключатели и переключатели. Назначение, основные типы.
24. Графическое обозначение щитков рабочего и аварийного освещения, выключатели, штепсельной розетки, светильника, ответвительной коробки.
25. Графическое и буквенное обозначение: 1) резистора и сигнальной лампы; 2) электродвигателя и кнопки управления; 3) автоматического выключателя, замыкающего и размыкающего контактов реле; 4) магнитного пускателя и теплового реле; 5) трансформатора и осветительных ламп; 6) амперметра, вольтметра и электрического счётчика активной энергии; 7) полупроводникового диода, разборного, неразборного и разъёмного соединения.

*в) для промежуточной аттестации (ПрАт):*

### ЗАДАНИЕ №1

1. IP- это...
  - а) вид защиты;
  - б) степень защиты;
  - в) уровень защиты;
  - г) структура защиты.
2. По числу фаз двигателя бывают:
  - а) 1,3;
  - б) 1,2,3;
  - в) 2,3.
3. Провод МГШДО относится к:
  - а) обмоточным;
  - б) монтажным;
  - в) установочным.
4. Последовательность маркировки силовых кабелей:
  - 1) материал токоведущей жилы;
  - 2) материал оболочки;
  - 3) материал изоляции;
  - 4) наличие брони;
  - 5) число и площадь поперечного сечения токоведущих жил.
5. **УКАЖИТЕ НОМЕРА ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ:**  
Тросовые электропроводки применяют в помещениях:
  - 1) жилых
  - 2) складских
  - 3) административных
  - 4) животноводческих
  - 5) учебных
6. **УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**  
Последовательность монтажа открытой электропроводки:
  - 1) выбор вида и способа прокладки электропроводки;
  - 2) выбор марки и сечения жил провода;

- 3) разметка;
  - 4) заготовка;
  - 5) выполнение прохода через стены и перекрытия;
  - 6) прокладка;
  - 7) измерение сопротивления изоляции.
7. При укладке кабеля в траншею «змейкой» запас по длине предназначен:
- 1) на случай ремонта
  - 2) для предохранения от растягивающих усилий
  - 3) для предохранения от повреждений при смещениях почвы
  - 4) на случай замены кабеля
  - 5) для термокомпенсации
8. EL-это...
- а) нагревательный элемент;
  - б) лампа осветительная;
  - в) терморезистор;
  - г) степень защиты
9. Нулевой защитный (РЕ) проводник выполняется цветом:
- 1) голубым
  - 2) черным
  - 3) желто – зеленым
10. Продолжить предложение. Стальная проволока, натянутая вплотную к поверхности стены, потолка и предназначенная для крепления к ней проводов называется \_\_\_\_\_.

#### ЗАДАНИЕ №2

- 1.Какой из признаков не является признаком особо опасного помещения:
  - а) особая сырость;
  - б) химически активная среда;
  - в) высокая температура.
- 2.Реле токовое:
  - а) КТ;
  - б) КЛ;
  - в) КА.
- 3.Провода по назначению бывают указать лишнее:
  - а) монтажные;
  - б) установочные;
  - в) соединительные;
  - г) обмоточные.
- 4.Кабель укладывается в траншею с запасом по длине \_\_\_\_\_% от общей длины.

#### 5.УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

Последовательность монтажа электродвигателя:

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

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

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

- 1) стойка
- 2) крюки
- 3) изоляторы
- 4) овальные соединители
- 5) разрядники
7. В маркировке кабеля АВВГ буква Г означает:
  - 1) грубый
  - 2) гибкий
  - 3) цвет изоляции
  - 4) голый
8. Последовательность маркировки силовых кабелей:
  - 1) материал токоведущей жилы;
  - 2) материал оболочки;
  - 3) материал изоляции;
  - 4) наличие брони;
  - 5) число и площадь поперечного сечения токоведущих жил.
9. По напряжению электроустановки различают до:
  - 1) 0,5кВ и свыше 0,5кВ
  - 2) 1000В и свыше 1000В
  - 3) 10кВ и свыше 10кВ
  - 4) 5кВ и свыше 5кВ
10. УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ.:  
 Электродвигатели большой мощности можно устанавливать:
  - 1) на специальных фундаментах
  - 2) на станинах рабочих машин
  - 3) на прочном деревянном полу
  - 4) на опорных металлических основаниях
  - 5) на стенах зданий

### ЗАДАНИЕ №3

1. Для защиты трансформаторов от перенапряжения используются
  - а) резисторы
  - б) предохранители
  - в) разрядники
2. Алюминиевый и медный провода можно соединять между собой:
  - 1) скруткой
  - 2) пайкой
  - 3) сваркой
  - 4) с использованием переходного зажима не позволяющего контактировать алюминию и меди
3. ЕЛ-это...
  - а) нагревательный элемент;
  - б) лампа осветительная;
  - в) терморезистор;
  - г) степень защиты.

### 4. УКАЖИТЕ НОМЕРА ЧЕТЫРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

В качестве изоляционного материала для проводов электропроводок используется:

- 1) полиэтилен
- 2) поролон
- 3) поливинилхлорид
- 4) резина

- 5) бумага
  - 6) наирит
  - 7) искусственный шелк
5. Какой из признаков не является признаком особо опасного помещения:
- а) особая сырость;
  - б) химически активная среда;
  - в) высокая температура
6. При монтаже асинхронного двигателя 4АН90LB8 на число полюсов указывает цифра:
- 1) 4;    2) 9;
  - 3) 8;    4) 90;
7. Провода по назначению бывают указать лишнее:
- а) монтажные;
  - б) установочные;
  - в) соединительные;
  - г) обмоточные.
8. Выводы обмоток электрических машин принято маркировать:
- 1) буквами.
  - 2) цифрами.
  - 3) буквами и цифрами.
  - 4) специальными знаками.
9. Силовая электрическая цепь содержит:
- 1) Элементы, предназначенные для производства и передачи электрической энергии;
  - 2) Элементы, предназначенные для управления, контроля, сигнализации;
  - 3) силовое оборудование и коммутационные аппараты.
10. Какого из приведенных сечений проводов не существует:
- а) 0,35; б) 0,5; в) 0,85.

#### Перечень вопросов к экзамену

- 1. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
- 2. Классификация помещений по степени поражения людей электрическим током.
- 3. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.
- 4. Что называется электроустановкой?
- 5. Классификация строительных материалов и конструкций по степени сгораемости.
- 6. Какие помещения относятся к чердачным?
- 7. Твердые и твердеющие электроизоляционные материалы.
- 8. Что называется электропроводкой? Виды электропроводок.
- 9. Назначение устройств и маркировка установочных проводов, применяемых при монтаже электрооборудования и электропроводок.
- 10. Назначение, устройство и маркировка силовых и контрольных кабелей, применяемых при монтаже силовых и осветительных сетей.
- 11. Монтаж электропроводок на лотках и в коробах.
- 12. Монтаж открытых электропроводок на роликах и изоляторах.
- 13. Монтаж открытых электропроводок кабелями и защищенными изолированными проводами.

14. Монтаж тросовых электропроводок.
15. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах.
16. Монтаж электропроводок в стальных трубах.
17. Монтаж скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
18. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
19. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
20. Назначение и конструкция светильников и облучателей, применяемых в сельском хозяйстве.
21. Как выполняется зануление арматуры светильников?
22. Технология монтажа светильников.
23. Правила установки и схема включения однофазного и трехфазного счетчиков электрической энергии.
24. Назначение и конструкция асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
25. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробках асинхронных электродвигателей.
26. Монтаж электродвигателей на опорное основание.
27. Порядок выверки положений валов электродвигателя и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента.
28. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
29. Правила пользования переносным электроинструментом.
30. Электронагревательные устройства, их принципиальные электрические схемы, ревизия перед включением, установка и закрепление на основаниях.
31. Какие металлы и сплавы используются для изготовления электронагревательных элементов?
32. Правила подключения электронагревательных устройств к питающей сети, выполнение заземления корпусов электронагревательных устройств.
33. Электронагревательные провода. Основные марки, порядок монтажа.
34. Особенности монтажа сварочных трансформаторов и преобразователей.
35. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.
36. Назначение и принципиальные схемы основных видов вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей. Конструктивные особенности.
  
37. Монтаж вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей.
38. Что называется подстанцией?
39. Особенности конструкции комплектных трансформаторных подстанций (КТП) 10/0,38 кВ.
40. Назначение и устройство электрооборудования потребительских подстанций 10/0,38 кВ.
41. Монтаж заземляющих устройств на территории подстанции.
42. Правила ТБ при монтаже электрооборудования подстанций.
43. Опоры воздушных линий электропередачи, назначение и основные типы.
44. Назначение и типы основных элементов воздушных линий электропередачи.
45. Провода воздушных линий электропередачи, конструкция и основные типы.
46. Подготовительные и основные строительные-монтажные работы при сооружении воздушных линий электропередачи.
47. Технология крепления проводов на штыревых изоляторах воздушных линий электропередачи.
48. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри.
49. Особенности монтажа грозозащитных заземлений и повторных заземлений нулевого

- провода на воздушных линиях электропередачи.
50. Назначение и основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи напряжением до 10 кВ.
  51. Правила ТБ при монтаже воздушных линий электропередачи.
  52. Подготовительные и основные строительные-монтажные работы при сооружении кабельных линий электропередачи.
  53. Способы соединения и оконцевания кабелей. Современные технологии.
  54. Правила ТБ при монтаже кабельных линий электропередачи.
  55. Что называется заземлением, заземлителем и заземляющим проводником?
  56. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?

Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

#### **4.3.11. Рабочая программа дисциплины «Основы диагностики и наладки электрооборудования»**

Целью освоения дисциплины (модуля) является – приобретение знаний в области технологии монтажа и основы наладки электрооборудования и средств автоматизации.

Задачи дисциплины: ознакомление с новейшими технологиями производства основных видов электромонтажных работ, инструментами, механизмами и средствами индустриализации монтажа силовых, осветительных, кабельных и коммутационных электросетей; получение навыков чтения электротехнических схем, рабочих чертежей, типовых проектов; изучение методов и правил приемо-сдаточных испытаний электроустановок и электромонтажных работ; выработка практических навыков выполнения электрослесарных и электромонтажных работ в объеме требований к электромонтеру 3 разряда; изучение правил по охране труда (правил

безопасности) при монтаже и наладке электроустановок в объеме требований к электромонтеру, имеющему группу по электробезопасности не ниже III.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-13

#### Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 22 часа

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Аудиторные занятия	20
В том числе:	
Лекции	8
Практические занятия	12
Самостоятельная работа	2
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость	22

#### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Технология монтажа силовых и осветительных эл. приборов	10	4	6	0
2	Технология монтажа средств автоматизации	12	4	6	2

#### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Технология монтажа силовых и осветительных эл. приборов	Организация электро-монтажного производства. Приемка помещений под монтаж электропроводок. Современные технологии монтажа. Виды электромонтажных работ. Индустриализация и механизация работ. Электрифицированный и пороховой инструмент.	Схемы электропроводок электрооборудования на планах помещений, спецификация на материалы и оборудование электроустановок.	Технология монтажа осветительных и облучательных установок
2.	Технология монтажа средств авто-	Технология монтажа средств автоматики, защиты и сигнализа-	Условные графические обозначения в электрических схе-	Технология монтажа средств автоматики, защиты и

	матизации	ции. Ревизия электроаппаратов. Разметка мест установки аппаратуры. Выполнение внутри щитовых электропроводок, установка Укрепление щитов, пультов и станций управления. Заземление.	мах. Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах	сигнализации.
--	-----------	---	--	---------------

## Фонд оценочных средств

### Модуль 1. Технология монтажа силовых и осветительных электроприборов

1. Что называется электропроводкой? Основные требования к электропроводкам, виды электропроводок.
2. Классификация стройматериалов и конструкций по степени сгораемости.
3. Технология монтажа открытых электропроводок на изолирующих опорах.
4. Что называется тросом (струной, полосой), как несущим элементом электропроводки?
5. Технология монтажа тросовых электропроводок, проводок на тросах, струнах.
6. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изоляционными проводами.
7. Технология монтажа открытых электропроводок в пластмассовых трубах.
8. Технология монтажа открытых электропроводок в стальных трубах.
9. Что называется лотком и коробом?
10. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
11. Какие помещения относятся к чердачным?
12. Технология монтажа электропроводок в чердачных помещениях.
13. Особенности монтажа электропроводок в животноводческих помещениях.
14. Технология монтажа наружных электропроводок (ответвлений от воздушной линии к вводу и ввода от воздушной линии).
15. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
16. Основные элементы болтовых и винтовых контактных соединений.
17. Технология пайки жил проводов и кабелей. Припой и флюсы.
18. Технология опрессовки жил проводов и кабелей.
19. Технология монтажа осветительных установок.
20. Маркировка электродвигателей серии 4А и АИ.
21. Технология монтажа электродвигателей на фундамент.
22. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри, крепления проводов на изоляторах, соединений и ответвлений проводов на ВЛ.
23. Технология монтажа воздушных линий электропередачи.
24. Технология прокладки силового кабеля в траншее. Новые технологии по кабельным муфтам и оконцеванию токоведущих жил кабеля.
25. Что называется заземляющим устройством, заземлителем, заземляющим проводником?
26. Назначение устройств выравнивания электрических потенциалов в животноводческих помещениях.
27. Сети заземления, зануления. Назначение, конструкция, монтаж.
28. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?

29. Устройства молниезащиты зданий и сооружений. Назначение, конструкции, технология монтажа.

Модуль 2. Технология монтажа средств автоматизации

1. Вводно распределительные устройства и низковольтные комплектные устройства. Назначение, основные типы, технология монтажа.
2. Что называется вводно распределительным устройством (ВРУ)? Основные типы ВРУ, применяемые в сельском хозяйстве
3. Магнитные пускатели, тепловые реле. Назначение, основные типы.
4. Аппараты управления и защиты. Назначение, принцип действия, основные типы, технология монтажа.
5. Автоматические выключатели, контакторы и плавкие предохранители. Назначение, основные типы.
6. Рубильники, пакетные выключатели и переключатели. Назначение, основные типы.
7. Графическое обозначение щитков рабочего и аварийного освещения, выключатели, штепсельной розетки, светильника, ответвительной коробки.
8. Графическое и буквенное обозначение: 1) резистора и сигнальной лампы; 2) электродвигателя и кнопки управления; 3) автоматического выключателя, замыкающего и размыкающего контактов реле; 4) магнитного пускателя и теплового реле; 5) трансформатора и осветительных ламп; 6) амперметра, вольтметра и электрического счётчика активной энергии; 7) полупроводникового диода, разборного, неразборного и разъёмного соединения.

*в) для промежуточной аттестации (ПрАт):*

**ЗАДАНИЕ №1**

**1. IP- это...**

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

**2. По числу фаз двигателя бывают:**

- а) 1,3;    б) 1,2,3;    в) 2,3.

**3. Провод МГШДО относится к:**

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

**4. Последовательность маркировки силовых кабелей:**

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

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

**Тросовые электропроводки применяют в помещениях:**

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

**6. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**

**Последовательность монтажа открытой электропроводки:**

- 1) выбор вида и способа прокладки электропроводки;
- 2) выбор марки и сечения жил провода;

- 3) разметка;
- 4) заготовка;
- 5) выполнение прохода через стены и перекрытия;
- 6) прокладка;
- 7) измерение сопротивления изоляции.

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

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

**8. ЕЛ-это...**

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

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

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

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

**ЗАДАНИЕ №2**

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

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

**2. Реле токовое:**

- а) КТ;
- б) КЛ;
- в) КА.

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

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

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

**5. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**

**Последовательность монтажа электродвигателя:**

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

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

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

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

7. В маркировке кабеля АВВГ буква Г означает:

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

8. Последовательность маркировки силовых кабелей:

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

9. По напряжению электроустановки различают до:

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

10. УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ.:

Электродвигатели большой мощности можно устанавливать:

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

### ЗАДАНИЕ №3

1. Для защиты трансформаторов от перенапряжения используются

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

2. Алюминиевый и медный провода можно соединять между собой:

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

3. ЕL-это...

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

**4. УКАЖИТЕ НОМЕРА ЧЕТЫРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

В качестве изоляционного материала для проводов электропроводок используется:

- 1) полиэтилен
- 2) поролон

- 3) поливинилхлорид
- 4) резина
- 5) бумага
- 6) наирит
- 7) искусственный шелк

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

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

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

- 1) 4;    2) 9;
- 3) 8;    4) 90;

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

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

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

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

**9. Силовая электрическая цепь содержит:**

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

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

- а) 0,35; б) 0,5; в) 0,85.

### **Перечень вопросов**

1. Что называется электропроводкой? Виды электропроводок.
2. Назначение устройств и маркировка установочных проводов, применяемых при монтаже электрооборудования и электропроводок.
3. Назначение, устройство и маркировка силовых и контрольных кабелей, применяемых при монтаже силовых и осветительных сетей.
4. Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах.
5. Технология монтажа открытых электропроводок на роликах и изоляторах.
6. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изолированными проводами.
7. Технология монтажа тросовых электропроводок.
8. Технология монтажа электропроводок в пластмассовых трубах.
9. Технология монтажа электропроводок в стальных трубах.
10. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
11. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
12. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
13. Назначение и конструкция светильников и облучателей, применяемых в сельском хо-

зьяйстве.

14. Как выполняется зануление арматуры светильников?
15. Технология монтажа светильников.
16. Правила установки и схема включения однофазного и трехфазного счетчиков электрической энергии.
17. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробках асинхронных электродвигателей.
18. Монтаж электродвигателей на опорное основание.
19. Порядок выверки положений валов электродвигателя и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента.
20. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
21. Правила пользования переносным электроинструментом.
22. Электронагревательные устройства, их принципиальные электрические схемы, ревизия перед включением, установка и закрепление на основаниях.
23. Какие металлы и сплавы используются для изготовления электронагревательных элементов?
24. Правила подключения электронагревательных устройств к питающей сети, выполнение заземления корпусов электронагревательных устройств.
25. Электронагревательные провода. Основные марки, порядок монтажа.
26. Особенности монтажа сварочных трансформаторов и преобразователей.
27. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.
28. Назначение и принципиальные схемы основных видов вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей. Конструктивные особенности.
29. Технология монтажа вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей.
30. Технология крепления проводов на штыревых изоляторах воздушных линий электропередачи.
31. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри.
32. Особенности монтажа грозозащитных заземлений и повторных заземлений нулевого провода на воздушных линиях электропередачи.
33. Назначение и основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи напряжением до 10 кВ.
34. Правила ТБ при монтаже воздушных линий электропередачи.
35. Подготовительные и основные строительно-монтажные работы при сооружении кабельных линий электропередачи.
36. Способы соединения и оконцевания кабелей. Современные технологии.
37. Правила ТБ при монтаже кабельных линий электропередачи.
38. Что называется заземлением, заземлителем и заземляющим проводником?
39. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
40. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения элементов электрических принципиальных схем.
41. Техническая и нормативная документация на проведение электромонтажных работ.
42. Основные принципы планирования и организации производства электромонтажных работ.
43. Механизация и индустриализация электромонтажных работ.
44. Организация сдачи выполненных электромонтажных работ и приёмки в эксплуатацию смонтированного оборудования.

Критерии оценки знаний и компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

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

**2-й этап (уровень умений):**

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

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

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

**4.3.12 Рабочая программа «Практика производственная»**

Цель практики– закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных слушателями в процессе обучения.

Задачи практики:

- знакомство с реальной работой предприятия, его производственной деятельностью, организационно-функциональной структурой;
- закрепление приобретенных теоретических знаний;
- отработка навыков ухода за животными.

Практика производственная направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-1	способностью выполнять приемку монтируемого электрооборудования от заказчика
ПК-2	способностью выполнять работы по изготовлению деталей для крепления электрооборудования, не требующих точных размеров, и установка деталей крепления электрооборудования
ПК-3	способностью выполнять подготовку поверхностей полов, стен, колонн, перекрытий для прокладки кабелей и установки электрооборудования
ПК-13	способностью выполнять работу по заделке проходов для всех видов кабельных проводок и шин заземления через стены и перекрытия, установка ответвительных коробок для кабелей

Общая трудоемкость практики составляет 38 часа

Структура практики электромонтажной

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов
1	Инструктаж по программе практики, подготовке дневника, отчета и процедуре защиты	4

2	Инструктаж по технике безопасности и правилам безопасного производства работ	4
3	Изучение технологии и состояние электрификации производственных процессов на объектах, имеющихся в хозяйстве, схем распределения электрической энергии.	4
4	Изучение схем и режимов работы рабочих машин и приводов. Изучение опыта организации рабочих мест по ремонту, монтажу, наладке и испытаниям основного оборудования.	4
5	Изучение схем и режимов работы рабочих машин и приводов. Изучение опыта организации рабочих мест по ремонту, монтажу, наладке и испытаниям основного оборудования.	4
6	Приобретение навыков выполнения монтажных, наладочных, ремонтных работ и испытаний оборудования.	6
7	Изучение опыта организации проектно-конструкторской работы. Приобретение практических навыков по проектированию инженерных систем.	4
8	Подготовка дневника, отчета и презентации к защите	4
9	Презентация результатов работы	4
	Итого	38

Практика производственная может проводиться на предприятиях, в учреждениях и организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Время проведения практики производственной устанавливается с учетом теоретической подготовленности слушателей, в соответствии с графиком учебного процесса.

#### **4.3.13 Рабочая программа дисциплины «Введение в деятельность студенческих отрядов»**

Цель дисциплины - формирование современной мотивации к труду, профессиональной карьере, навыков правильного поведения в условиях внутри профессиональной и меж профессиональной конкуренции на рынке труда, желания участвовать в волонтерской и добровольческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- освоение способов поведения, необходимых для успешного решения задач на рынке труда: представления себя как специалиста, подготовки презентационных документов; поиска работы;
- освоение навыков делового общения; прохождения собеседования и испытаний при трудоустройстве;
- освоение навыков успешной адаптации на рабочем месте, планирования дальнейшего профессионального развития;
- формирование социальной мобильности, активности, способности принимать самостоятельные решения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК 1.7 - определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	8
В том числе:	
Лекции	8
Практические занятия	-
Самостоятельная работа	4
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость	12

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Количество часов			
		Всего	в том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Роль, сущность, структура и умения самостоятельности в освоении рабочей профессии	1	-	1	1
2	Основы самоорганизации, организация времени при освоении специальности	1,5	0,5	1	1
3	Формирование учебно-профессиональной самостоятельности студента при освоении рабочей специальности	0,5	0,5	-	-
4	Взаимоотношения - это легко	0,5	0,5	-	-
5	Профессиональная карьера в поликультурном коллективе	0,5	0,5	-	-
6	Технология трудоустройства в межэтническом пространстве	1,5	0,5	1	1
7	Личностные качества в коллективе и особенности менталитета в трудовом коллективе	1	-	1	1
8	Влияние личностных особенностей на успешность профессиональной деятельности	1,5	0,5	1	1
9	Профессиональная карьера. Освоение трудовой деятельности	1,5	0,5	1	1
10	Технология трудоустройства. Специфика трудоустройства обучающихся в составе студенческих отрядов	1,5	0,5	1	1
11	Развитие личности – основа делового успеха	1	-	1	1
	Итого	12	4	-	8

#### 4.3.13. Рабочая программа «Итоговая аттестация»

Цель квалификационного экзамена – проверка теоретических знаний и практических навыков, полученных слушателями в процессе обучения.

Задачи квалификационного экзамена:

- оценка профессионального уровня слушателя полученного в процессе обучения;
- стимулирование роста профессионального мастерства слушателей, развитие их творческой инициативы.

Итоговая аттестация направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-4	Способностью выполнять соединение, оконцевание и присоединение жил кабелей всех марок различными способами, кроме сварки, монтаж кабельных муфт
ПК-13	Способностью выполнять работу по заделке проходов для всех видов кабельных проводок и шин заземления через стены и перекрытия, установка ответвительных коробок для кабелей

Квалификационный экзамен включает в себя практическую и теоретическую часть.

Итоговая аттестация выпускников осуществляется квалификационной комиссией, состав которой формируется учебным заведением и утверждается приказом ректора Академии. Квалификационная комиссия формируется из представителей общественных организаций и педагогических работников. Квалификационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность квалификационной комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Содержание итоговой аттестации выпускников, обучающихся по основным программам профессионального обучения. Итоговая аттестация выпускников состоит из квалификационного экзамена. Конкретный перечень работ входящих в состав итоговой аттестации выпускников в рамках ОППО, порядок формы и сроки проведения, а также выполнение экзаменационных работ устанавливаются администрацией Академии. Квалификационный экзамен должен соответствовать требованиям к уровню профессиональной подготовки выпускника, предусмотренному квалификационной характеристикой.

Квалификационный экзамен должен соответствовать требованиям и уровню профессиональной подготовки выпускника, предусмотренной квалификационной характеристикой и соответствовать основным видам профессиональной деятельности. Обязательное требование – соответствие тематики аттестационного экзамена, содержанию учебных дисциплин «Учебных дисциплин» и «Производственная практика». Письменная экзаменационная работа должна содержать описание разработанного технологического процесса, краткое описание используемого оборудования, инструментов, приборов, приспособлений, а также параметров и режимов ведения процесса. При необходимости, кроме описательной части, может быть представлена и графическая часть.

Критерии оценки знаний и компетенций слушателей осуществляется по 5-ти балльной шкале:

5 баллов: слушатель обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

4 балла: слушатель обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по во-

просу; частично использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

3 балла: слушатель имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.

1-2 балла: студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения

### **Вопросы к итоговой аттестации**

1. Схемы замещения реальных источников энергии: источники напряжения, тока, их свойства, характеристики. Простейшая линейная цепь постоянного тока.
2. Закон Ома. Обобщенный закон Ома. Основные топографические элементы разветвленных цепей. Законы Кирхгофа.
1. Что называется электропроводкой? Виды электропроводок.
2. Назначение устройств и маркировка установочных проводов, применяемых при монтаже электрооборудования и электропроводок.
3. Назначение, устройство и маркировка силовых и контрольных кабелей, применяемых при монтаже силовых и осветительных сетей.
4. Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах.
5. Технология монтажа открытых электропроводок на роликах и изоляторах.
6. Технология монтажа открытых электропроводок кабелями и защищенными изолированными проводами.
7. Технология монтажа тросовых электропроводок.
8. Технология монтажа электропроводок в пластмассовых трубах.
9. Технология монтажа электропроводок в стальных трубах.
10. Технология монтажа скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
11. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
12. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
13. Назначение и конструкция светильников и облучателей, применяемых в сельском хозяйстве.
14. Как выполняется зануление арматуры светильников?
15. Технология монтажа светильников.
16. Правила установки и схема включения однофазного и трехфазного счетчиков электрической энергии.
17. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробках асинхронных электродвигателей.
18. Монтаж электродвигателей на опорное основание.
19. Порядок выверки положений валов электродвигателя и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента.
20. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
21. Правила пользования переносным электроинструментом.
22. Электронагревательные устройства, их принципиальные электрические схемы, ревизия перед включением, установка и закрепление на основаниях.
23. Какие металлы и сплавы используются для изготовления электронагревательных элементов?
24. Правила подключения электронагревательных устройств к питающей сети, выполнение заземления корпусов электронагревательных устройств.
25. Электронагревательные провода. Основные марки, порядок монтажа.
26. Особенности монтажа сварочных трансформаторов и преобразователей.
27. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.

28. Назначение и принципиальные схемы основных видов вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей. Конструктивные особенности.
  29. Технология монтажа вводных и распределительных устройств для силовых и осветительных сетей.
  30. Технология крепления проводов на штыревых изоляторах воздушных линий электропередачи.
  31. Технология крепления изоляторов на крюки и штыри.
  32. Особенности монтажа грозозащитных заземлений и повторных заземлений нулевого провода на воздушных линиях электропередачи.
  33. Назначение и основные типы изоляторов воздушных линий электропередачи напряжением до 10 кВ.
  34. Правила ТБ при монтаже воздушных линий электропередачи.
  35. Подготовительные и основные строительные-монтажные работы при сооружении кабельных линий электропередачи.
  36. Способы соединения и оконцевания кабелей. Современные технологии.
  37. Правила ТБ при монтаже кабельных линий электропередачи.
  38. Что называется заземлением, заземлителем и заземляющим проводником?
  39. Что называется занулением, нулевым защитным и нулевым рабочим проводником?
  40. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения элементов электрических принципиальных схем.
  41. Техническая и нормативная документация на проведение электромонтажных работ.
  42. Основные принципы планирования и организации производства электромонтажных работ.
  43. Механизация и индустриализация электромонтажных работ.
- Организация сдачи выполненных электромонтажных работ и приёмки в эксплуатацию

#### **Задания для практической части итоговой аттестации:**

1. Назначение устройств и маркировка установочных проводов, применяемых при монтаже электрооборудования и электропроводок.
2. Назначение, устройство и маркировка силовых и контрольных кабелей, применяемых при монтаже силовых и осветительных сетей.
3. Монтаж электропроводок на лотках и в коробах.
  1. Монтаж открытых электропроводок на роликах и изоляторах.
  2. Монтаж открытых электропроводок кабелями и защищенными изолированными проводами.
  3. Монтаж тросовых электропроводок.
  4. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах.
  5. Монтаж электропроводок в стальных трубах.
  6. Монтаж скрытых сменяемых и несменяемых электропроводок.
  7. Основные способы соединения (по ПУЭ) жил проводов и кабелей.
  8. Общие требования к соединениям, ответвлениям и присоединениям.
9. Назначение и конструкция светильников и облучателей, применяемых в сельском хозяйстве.
10. Как выполняется зануление арматуры светильников?
11. Технология монтажа светильников.
12. Правила установки и схема включения однофазного и трехфазного счетчиков электрической энергии.
13. Назначение и конструкция асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
14. Схемы соединения концов обмоток в клеммных коробках асинхронных электродвигателей.

15. Монтаж электродвигателей на опорное основание.
16. Порядок выверки положений валов электродвигателя и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента.
17. Правила ТБ при выполнении такелажных и электромонтажных работ, связанных с установкой электродвигателей.
18. Правила пользования переносным электроинструментом.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ВКЛЮЧАЯ ЭЛЕКТРОННЫЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ПО ВСЕМ ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Учебно-методическое обеспечение ОП в полном объеме содержится в рабочих программах дисциплин, методических указаниях, рекомендациях по проведению лабораторных, практических занятий, производственной практики и итоговой аттестации. Содержание методических разработок обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу слушателей, а также предусматривает контроль качества освоения слушателями ОП в целом и отдельных ее компонентов. Каждый слушатель обеспечен доступом к электронным библиотечным системам, содержащим издания по основным изучаемым дисциплинам. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам за последние 10 лет. Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания. Во время самостоятельной подготовки слушатели обеспечены доступом к сети Интернет. Все слушатели имеют возможность открытого доступа к вузовскому portalу <http://portal.izhgsha.ru/>, а также к электронным ресурсам: Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (<http://rucont.ru/>); Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib» (<http://ebs.rgazu.ru.>).

### Перечень учебно-методических материалов

Название дисциплины, практики	Наименование учебно-методической литературы (в библиотеке, на кафедре, на портале академии)	Год издания	Количество экз-земп.	Адрес электронного ресурса
Начертательная геометрия. Инженерная графика	Начертательная геометрия; Способы преобразования ортогональных проекций: учебное пособие. Карпань А.Т., 2011	2011	-	ЭБС Руконт <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
	Инженерная графика. А.В. Кострюков, С.И. Павлов	2011	-	ЭБС Руконт <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
Электротехника. Электроника	ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА В 2 Ч. ЧАСТЬ 1 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата. Данилов И.А., 2017	2017	-	ЭБС Юрайт: <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>

	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА 2-е изд., испр. и доп. Учебник для бакалавров Новожилов О.П., 2016	2016	-	ЭБС Юрайт: <a href="http://www.bibli-online.ru">www.bibli-online.ru</a>
	Левашов, Ю.А. Электротехника и электроника / Ю.А. Левашов, Е.Б. Аксенюк. – Владивосток: ВГУЭС, 2010.	2010	--	ЭБС Руконт <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
	Карабашев, Г.П. Электротехника и электроника. Методические указания к лабораторным работам (часть 2) / Г.П. Карабашев, Т.А. Родыгина. – Ижевск: ИжГСХА, 2014.	2014	-	<a href="http://portal.izhgsha.ru">http://portal.izhgsha.ru</a>
Механика	Теория механизмов и машин. Анализ, синтез, расчет / Ю. Ф. Лачуга [и др.] ; под ред. Ю. Ф. Лачуги. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бибком : Транслог, 2015. - 409 с.	2015	-	Электронный каталог библиотеки ИжГСХА Эл. ресурс: портал ИжГСХА
Гидравлика	Бухвалов Г.С., Денисов С.В., Мишанин А.Л. Гидравлика: учебное пособие [Электронный ресурс]	2016	-	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/543435">https://lib.rucont.ru/efd/543435</a>
Теплотехника	Видин, Ю.В. Теоретические основы теплотехники. Тепло-массообмен [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.В. Казаков, В.В. Колосов, Ю.В. Видин .— Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015 .— 371 с	2015	-	ЭБС «Руконт» <a href="https://lib.rucont.ru/efd/664603">https://lib.rucont.ru/efd/664603</a>
Материаловедение. Технология конструкционных материалов.	Артамонов Е.И., Приказчиков М.С., Шигаева В.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов	2018	-	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/673128">http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/673128</a>

Метрология, стандартизация, сертификация	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация – учебник для вузов : в 3 частях. Ч. 1. Метрология [Электронный ресурс]: - Москва: Юрайт, 2020. – 235 с.	2020	-	ЭБС Юрайт <a href="http://www.biblionline.ru">www.biblionline.ru</a>
Электрические машины	Копылов И. П. Электрические машины [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. В 2 т., - Издание Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017.	2017	-	ЭБС Юрайт: <a href="http://www.biblionline.ru/the-matic/?45&amp;id=urait.content.FA8A980E-1686-43F5-951B-1270A419E671&amp;type=c_public">http://www.biblionline.ru/the-matic/?45&amp;id=urait.content.FA8A980E-1686-43F5-951B-1270A419E671&amp;type=c_public</a>
Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	Безопасность жизнедеятельности Игнатъев С.П. [и др.].	2018	-	<a href="http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=50">http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=50</a> Код 316
Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования	Фаскиев Р. С., Бондаренко Е. В., Кеян Е. Г., Хасанов Р. Х. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальностям 190603 "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования", 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство", - Оренбург: , 2011.	2011	-	<a href="http://rucont.ru/efd/193391">http://rucont.ru/efd/193391</a>
Основы диагностики и наладки электрооборудования	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения практических работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агроинженерия" (Квалификация "бакалавр"), сост. Бадретдинова И. В., Анисимова К. В. - Ижевск: РИО Ижев-	2016	-	<a href="https://www.rucont.ru/efd/560999">https://www.rucont.ru/efd/560999</a>

	ская ГСХА, 2016.			
Производственная практика	Дайнеко В. А., Забелло Е. П., Прищепова Е. М. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства», «Автоматизация сельскохозяйственного производства», - Минск: Новое знание, 2014.	2014	-	<a href="https://e.lanbook.com/book/49457#authors">https://e.lanbook.com/book/49457#authors</a>

Нормативно-правовые документы (электронные и печатные издания):

1. В процессе обучения используются действующие редакции следующих документов:

2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) — 7-е издание (все разделы).

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) .

4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (Приказ Минтруда России № 903н).

5. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.

6. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (раздел по электроустановкам).

7. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) — выпуск «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования» (код профессии 19861).

8. Профессиональный стандарт 40.048 «Слесарь-электрик» (утверждён приказом Минтруда России от 28 сентября 2020 г. № 660н).

9. ГОСТ, СНиП, СанПиН в актуальной редакции по электромонтажным работам и электробезопасности.

Профессиональные справочно-информационные системы:

№ п/п	Наименование	Назначение
1	Справочник электромонтера (печатное издание) — Москаленко В.В.	Справочные данные, таблицы, нормы
2	Рекомендации по разработке инструкций по охране труда для электротехнического персонала организации (УМНТЦ, 2000)	Разработка документации по охране труда
3	Информационно обучающий комплекс «В помощь электрику» (РИПО)	Электронный справочный комплекс для учащихся и преподавателей

Профессиональные интернет-ресурсы (рекомендуемые):

1. Информационно-справочный портал «Электрик» — [www.elektrik.org](http://www.elektrik.org)
2. Электротехнический портал «РусЭл» — [www.rusel.ru](http://www.rusel.ru)
3. База данных «Техэксперт» (нормативно-техническая документация) — при наличии доступа.
4. Официальный сайт Минтруда России — [www.rosmintrud.ru](http://www.rosmintrud.ru) (раздел «Профессиональные стандарты»).
5. Справочник электрика — основы (мобильное приложение для iOS) — теория, схемы, калькуляторы, работает офлайн

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы слушателей, предусмотренной учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами.

Материально-техническая база реализации образовательной программы

Название дисциплины, практики	Наименование учебных лабораторий с указанием перечня основного оборудования	Адрес лаборатории
Начертательная геометрия. Инженерная графика	Компьютерные программы	ул. Студенческая, 9, ауд.321
Электротехника и электроника	Основное оборудование: 1.Лабораторные стенды, оборудованные электроизмерительными приборами. 2.Осциллографы. 3.Генератор постоянного тока. 4.Двигатель постоянного тока. 5.Асинхронный двигатель	ул. Студенческая, 11, ауд. 321
Механика		ул. Студенческая, 9 ауд.327
Гидравлика		ул. Студенческая, 9 ауд.345
Теплотехника		ул. Студенческая, 11 ауд. 415,418

Материаловедение. Технология конструкционных материалов		ул. Студенческая, 9 ауд.305, 321
Метрология, стандартизация и сертификация		ул. Студенческая, 11, ауд. 410
Электрические машины		ул. Студенческая, 11, ауд. 220,223
Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	1. Учебные презентации по охране труда на электронных носителях. 2. Коллекция видеофильмов по охране труда	ул. Студенческая, 9 ауд.305, 321
Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования		ул. Студенческая, 11, ауд.112,217
Основы диагностики и наладки электрооборудования		ул. Студенческая, 11, ауд.112
Производственная практика	На факультете и кафедре имеются специализированные учебные лаборатории с комплектом наглядных материалов и оборудования: для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов, компьютерного класса с доступом в Internet.	ул. Студенческая, 11 ауд.217, 112

## 7. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Список преподавателей и мастеров производственного обучения, привлекаемых к оказанию образовательных услуг программы профессионального обучения (программы профессиональной подготовки) по направлению «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования» с указанием уровня образования, полученной специальности (профессии) и образовательного учреждения, в котором получено данное образование

№	Фамилия, имя, отчество преподавателя	Преподаваемые дисциплины/курсы/темы лекций и практических занятий в соответствии с учебным планом образовательной программы	Уровень образования, специальность по диплому
1	Пантелеева Лариса Анатольевна	Электрические машины. Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования. Основы диагностики и наладки электрооборудования	Высшее образование, инженер – электрик по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»
2	Васильев Даниил Александрович	Производственная практика. Теплотехника.	Высшее образование, инженер – электрик по специальности «Элек-

			трификация и автоматизация сельского хозяйства»
3	Покоев Петр Николаевич	Электротехника и электроника. Метрология, стандартизация и сертификация	Высшее образование, инженер – электрик по специальности «Электрификация сельского хозяйства»
4	Храмешин Алексей Валерьевич	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности.	Высшее образование, инженер – механик по специальности «Механизация сельского хозяйства»
5	Костин Александр Владимирович	Начертательная геометрия. Инженерная графика. Механика. Гидравлика	Высшее образование, инженер – механик по специальности «Механизация сельского хозяйства»

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «Удмуртский государственный аграрный университет»

**Учебный план**  
**программы профессионального обучения**  
**(программы профессиональной подготовки) по направлению**  
**«Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го раз-**  
**ряда»**

**Цель образовательной программы:** приобретение знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций.

**К освоению программы профессионального обучения допускаются:** лица, ранее не имевшие профессии рабочего или должности служащего, участники студенческих отрядов

**Объем образовательной программы:** 192 часа.

**Форма обучения:** очная.

**Итоговая аттестация:** квалификационный экзамен.

**Присваиваемая квалификация:** электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2 разряда.

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего часов	в том числе				Форма контроля
			аудиторные	из них		самостоятельная работа	
				лекции	лабораторно-практические		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Начертательная геометрия. Инженерная графика	10	4	2	2	6	зачет
2	Электротехника и электроника	12	10	4	6	2	зачет
3	Механика	10	4	2	2	6	зачет
4	Гидравлика	10	4	2	2	6	зачет
5	Теплотехника	10	4	2	2	6	экзамен
6	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	10	4	2	2	6	экзамен
7	Метрология, стандартизация и сертификация	10	8	2	6	2	экзамен
8	Электрические машины	10	8	2	6	2	экзамен
9	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	14	12	4	8	2	зачет

10	Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования	20	18	6	12	2	зачет
11	Основы диагностики и наладки электрооборудования	22	20	8	12	2	зачет
12	Производственная практика	38	38	-	-		зачет
13	Введение в деятельность студенческих отрядов	12	4	4	-	8	зачет
14	Итоговая аттестация	4	4	-	-	-	квалификационный экзамен
	<b>Всего</b>	<b>192</b>	<b>142</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	

### Календарный учебный график

Наименование дисциплин	Недели																								кол. Час .	Форма контроля
	1		2		3		4		5		6		7		8		9									
	АУ	СР	АУ	СР	АУ	СР	АУ	СР	АУ	СР	АУ	СР	АУ	СР	АУ	СР	АУ	СР								
Начертательная геометрия. Инженерная графика	2		2		2		2	2																	10	зачет
Электротехника и электроника	2		2		2		2		2	2															12	зачет
Механика			2		2		2		2	2															10	зачет
Гидравлика			2		2		2		2	2															10	зачет
Теплотехника					2		2		2		2	2													10	экзамен
Материаловедение. Технология конструкционных материалов					2		2		2		2	2													10	экзамен
Метрология, стандартизация и сертификация							2		2		2		2	2											10	экзамен
Электрические машины									2		2		2		2	2									10	экзамен
Охрана труда и безопасность жизнедеятельности							2		2		2		2		2		2	2							14	зачет
Технология ремонта электрооборудования. Монтаж электрооборудования	2		2		2		2		2		2		2		2		2	2							20	зачет
Основы диагностики и наладки электрооборудования	4		2		2		2		2		2		2		2		2	2							22	зачет
Производственная практика								6		6		6		6		6		8							38	зачет
Введение в деятельность студенческих отрядов			4	8																					12	зачет
Итоговая аттестация																		4							4	квалификационный экзамен