

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 2025.05.02 11:37:53  
Уникальный программный ключ:  
d9ba9a2cd160a4c6044fb406e4037f8b3050e51



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
**Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по ISO 9001 / ГОСТ Р ИСО 9001

**ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.10 Электрооборудование холодильных машин и установок**

**специальность**

**15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)**

п. Рыбное, Дмитровский м.о., Московская обл. - 2026 г.

Рабочая программа дисциплины «ОПЦ.10 Электрооборудование холодильных машин и установок» разработана в соответствии с потребностями регионального рынка труда, работодателей и спецификой деятельности ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

**Организация-разработчик:** Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»).

**Разработчик:**

Преподаватель высшей  
квалификационной категории



**М.М. Дроздов**

**Эксперт от работодателя:**

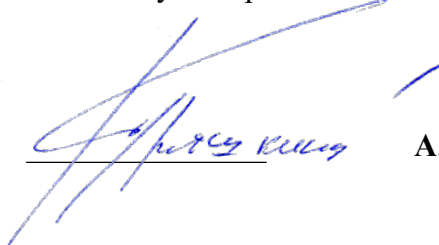
Инженер холодильно-  
компрессорного участка  
АО «ДМИТРОВСКИЙ  
МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»



**Жданов А.В.**

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей протокол № 3 от «16» марта 2026 г.

Председатель цикловой  
комиссии



**А.О. Куряшкина**

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.10 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК

## 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОПЦ.10 Электрооборудование холодильных машин и установок»: формирование знаний конструкций и принципов работы холодильных машин и установок

Дисциплина «ОПЦ.10 Электрооборудование холодильных машин и установок» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

## 1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (приложение 1 ОП).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен соответствующие общие и профессиональные компетенции (ПК):

| Компетенция                                                                                                                                                           | Уметь                                                                                                                                                                                                                       | Знать                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.4. Организовывать и осуществлять работы по ремонту холодильного оборудования                                                                                     | - обслуживать электрическое оборудование компрессоров, насосов, воздухоохладителей;<br>- производить чистку, техническое обслуживание электродвигателей;                                                                    | - правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом;<br>- принцип действия электродвигателей постоянного и переменного тока; |
| ПК 2.1. Проводить подготовку к монтажу узлов, блоков и элементов систем автоматизации холодильного оборудования                                                       | - своевременно и рационально подготавливать к работе инструменты и приспособления, содержать их в надлежащем состоянии;                                                                                                     | - устройство измерительных приборов и оборудования, правила их использования;                                                                                         |
| ПК 4.5. Проводить подготовку, организовывать и осуществлять монтаж установок и систем автоматизации холодно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха | - читать чертежи, монтажные схемы и принципиальные схемы, анализировать технологическую и конструкторскую документацию;<br>- определять неисправности и устранять их, пользоваться измерительными приборами и оборудованием | - физические основы электроники;<br>- правила техники безопасности при проведении электротехнических работ                                                            |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

#### Для очной формы обучения

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах | В т.ч. в форме практ. подготовки |
|------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Учебные занятия, в т.ч.                  | 58            | -                                |
| <i>Лекции</i>                            | 38            | -                                |
| <i>Практические занятия</i>              | 20            | -                                |
| <i>Лабораторные занятия</i>              | -             | -                                |
| <i>Консультации</i>                      | -             | -                                |
| Самостоятельная работа                   | 14            | -                                |
| Промежуточная аттестация                 | -             | -                                |
| Всего                                    | 72            | -                                |

#### Для заочной формы обучения

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах | В т.ч. в форме практ. подготовки |
|------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Учебные занятия, в т.ч.                  | 12            | -                                |
| <i>Лекции</i>                            | 6             | -                                |
| <i>Практические занятия</i>              | 6             | -                                |
| <i>Лабораторные занятия</i>              | -             | -                                |
| <i>Консультации</i>                      | -             | -                                |
| Самостоятельная работа                   | 60            | -                                |
| Промежуточная аттестация                 | -             | -                                |
| Всего                                    | 72            | -                                |

## 2.2. Тематическое планирование и содержание ОПЦ.10 Электрооборудование холодильных машин и установок

Для очной формы обучения:

| Наименование разделов и тем учебной дисциплины               | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)                                                        | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1</b><br>Электрические машины постоянного тока     | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                                                                                  | 9                                                                     |
|                                                              | Генераторы постоянного тока<br>Двигатели постоянного тока<br>Ремонт и техническое обслуживание электрических машин постоянного тока                                                                    |                                                                       |
|                                                              | Практические занятия                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
|                                                              | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                                                                    | 5                                                                     |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                     |
| <b>Раздел 2</b><br>Электрические машины переменного тока     | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                                                                                  | 10                                                                    |
|                                                              | Трансформаторы<br>Асинхронные двигатели<br>Синхронные генераторы<br>Преобразователи электрической энергии                                                                                              |                                                                       |
|                                                              | Практические занятия.                                                                                                                                                                                  |                                                                       |
|                                                              | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                                                                    | 5                                                                     |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                     |
| <b>Раздел 3</b><br>Электрический привод и электрические сети | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                                                                                  | 10                                                                    |
|                                                              | Аппаратура управления и защиты<br>Схемы управления электроприводами<br>Электрические приводы<br>Электростанции<br>Электрические сети<br>Электрооборудование холодильно-компрессорных машин и установок |                                                                       |
|                                                              | Практические занятия.                                                                                                                                                                                  |                                                                       |
|                                                              | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                                                                    | 5                                                                     |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                     |

| Наименование разделов и тем учебной дисциплины         | Содержание учебного материала,<br>лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, акад. ч /<br>в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки,<br>акад. ч |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4</b><br>Аккумуляторы                        | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                              | 9                                                                                    |
|                                                        | Кислотные и щелочные аккумуляторы<br>Ремонт и техническое обслуживание аккумуляторов                                                               |                                                                                      |
|                                                        | Практические занятия.                                                                                                                              | 5                                                                                    |
|                                                        | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                | 4                                                                                    |
| <b>Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой</b> |                                                                                                                                                    |                                                                                      |

**Для заочной формы обучения:**

| Наименование разделов и тем учебной дисциплины              | Содержание учебного материала,<br>лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, акад. ч /<br>в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки,<br>акад. ч |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1</b><br>Электрические машины<br>постоянного тока | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                              | 1                                                                                    |
|                                                             | Генераторы постоянного тока<br>Двигатели постоянного тока<br>Ремонт и техническое обслуживание электрических машин постоянного тока                |                                                                                      |
|                                                             | Практические занятия                                                                                                                               |                                                                                      |
|                                                             | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                |                                                                                      |
|                                                             |                                                                                                                                                    | 15                                                                                   |
| <b>Раздел 2</b>                                             | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                              | 2                                                                                    |

| Наименование разделов и тем учебной дисциплины               | Содержание учебного материала,<br>лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)                                                     | Объем, акад. ч /<br>в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки,<br>акад. ч |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрические машины переменного тока                        | Трансформаторы<br>Асинхронные двигатели<br>Синхронные генераторы<br>Преобразователи электрической энергии                                                                                              |                                                                                      |
|                                                              | Практические занятия.                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                    |
|                                                              | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                                                                    | 15                                                                                   |
| <b>Раздел 3</b><br>Электрический привод и электрические сети | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                                                                                  | 2                                                                                    |
|                                                              | Аппаратура управления и защиты<br>Схемы управления электроприводами<br>Электрические приводы<br>Электростанции<br>Электрические сети<br>Электрооборудование холодильно-компрессорных машин и установок |                                                                                      |
|                                                              | Практические занятия.                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|                                                              | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                                                                    |                                                                                      |
| <b>Раздел 4</b><br>Аккумуляторы                              | Лекции. Содержание учебного материала                                                                                                                                                                  | 1                                                                                    |
|                                                              | Кислотные и щелочные аккумуляторы<br>Ремонт и техническое обслуживание аккумуляторов                                                                                                                   |                                                                                      |
|                                                              | Практические занятия                                                                                                                                                                                   | 1                                                                                    |
|                                                              | Самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                                                                    | 15                                                                                   |
| <b>Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой</b>       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП (Приложение 3 - Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение);

кабинет «Самостоятельной и воспитательной работы», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОП.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основная учебная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561194>

2. Украинцев, Ю. Д. Информатизация общества : учебное пособие для СПО / Ю. Д. Украинцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-6386-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159504> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 3.2.2. Дополнительная учебная литература:

1. Рюмин, В. В. Занимательная электротехника / В. В. Рюмин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 122 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-09431-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565458>

##### 3.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

###### а) официальные издания:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). — 7-е изд.. — М. : Ростехнадзор, 2010. — 411 с.

###### б) справочно-библиографические издания:

1. Суворин, А. В. Современный справочник электрика / А. В. Суворин. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. — 510 с. — ISBN 978-5-222-22021-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/59438/details>.

2. Коннов, А. А. Электрооборудование жилых зданий / А. А. Коннов. — Саратов : Профобразование, 2017. — 254 с. — ISBN 978-5-4488-0077-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/63811/details>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

###### в) периодические издания:

1. Журнал радиоэлектроники, Минобрнауки России ФГБУН Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова Российской академии наук, главный редактор академик Ю.В. Гуляев [Электронный ресурс] – <http://jre.cplire.ru/jre/contents.html>

##### 3.2.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Дроздов М.М. Методические указания по самостоятельной работе учебной дисциплины «ОПЦ.10 Электрооборудование холодильных машин и установок» для обучающихся по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям). - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2026. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

2. Дроздов М.М. Методические указания по практическим работам дисциплины

«ОПЦ.10 Электрооборудование холодильных машин и установок» для обучающихся по специальности 15.02.06 монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям). - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2026. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

### 3.2.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электротехника | Сайт об электротехнике. Материалы по электротехнике - <https://electrono.ru>

**3.2.6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного и свободно распространяемое программного обеспечения и информационных справочных систем представлен в приложении 3 ОП.**

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)                                                                                                              | Основные показатели результатов подготовки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.4. Организовывать и осуществлять работы по ремонту холодильного оборудования                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение профессиональной терминологией;</li> <li>- понимание взаимосвязи разделов дисциплины с профессиональными модулями;</li> <li>- умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации;</li> <li>- описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей;</li> <li>- описание параметров изучаемых объектов;</li> <li>- описание алгоритмов выполнения трудовых действий по дисциплине;</li> <li>- подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи;</li> <li>- корректная эксплуатация инструментов;</li> <li>- навыки проведения измерений, регистрации параметров и интерпретации результатов;</li> <li>- решение практических задач, связанных с расчётами параметров;</li> <li>- работа с прикладным программным обеспечением (при наличии)</li> <li>- владение профессиональной терминологией;</li> <li>- понимание взаимосвязи разделов дисциплины с профессиональными модулями;</li> <li>- умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ;</li> <li>- устных опросов;</li> <li>- тестовых заданий;</li> </ul> <p>Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой</p> |
| ПК 2.1. Проводить подготовку к монтажу узлов, блоков и элементов систем автоматизации холодильного оборудования                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК 4.5. Проводить подготовку, организовывать и осуществлять монтаж установок и систем автоматизации холодильно-вентиляционной техники и систем кондиционирования воздуха |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей;</li> <li>- описание параметров изучаемых объектов;</li> <li>- описание алгоритмов выполнения трудовых действий по дисциплине;</li> <li>- подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи;</li> <li>- корректная эксплуатация инструментов;</li> <li>- навыки проведения измерений, регистрации параметров и интерпретации результатов;</li> <li>- решение практических задач, связанных с расчётами параметров;</li> <li>- работа с прикладным программным обеспечением (при наличии)</li> </ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **5.1. Наличие соответствующих условий реализации учебной дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления учебная дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по учебной дисциплине.

### **5.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации учебной дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### **5.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме**

Все локальные нормативные акты ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ» или головного вуза по вопросам реализации учебной дисциплины по данной программе доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### **5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимых в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН И**  
**УСТАНОВОК»**

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Планируемые результаты освоения дисциплины «Электрооборудование холодильных машин и установок» представлены в п. 1.2 рабочей программы данной дисциплины.

**2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**2.1 Перечень видов оценочных средств**

Устные опросы.

Тестирование.

Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ.

Зачет с оценкой.

**2.2 Вопросы и задания текущего контроля**

**Вопросы для устных вопросов**

1. Объясните принцип преобразования механической энергии в электрическую в генераторе постоянного тока.
2. Назовите основные конструктивные элементы машины постоянного тока и их назначение.
3. В чем разница между генератором независимого возбуждения и генератором самовозбуждения?
4. Почему генератор последовательного возбуждения нельзя запускать в режиме холостого хода?
5. Объясните принцип работы двигателя постоянного тока. Как изменить направление его вращения?
6. Сравните механические характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Где какой применяют?
7. Перечислите типичные неисправности машин постоянного тока (искрение, нагрев, вибрация) и методы их устранения.
8. Что входит в регламент технического обслуживания машин постоянного тока?

9. Объясните принцип работы однофазного и трехфазного трансформатора. Зачем нужен магнитопровод?
10. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется?
11. Назовите основные потери в трансформаторе (потери в меди и стали) и от чего они зависят.
12. Объясните принцип работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Что такое скольжение?
13. Чем асинхронный двигатель с фазным ротором отличается от короткозамкнутого и где применяется каждый?
14. Как изменить направление вращения (реверсировать) асинхронного двигателя?
15. Объясните принцип работы синхронного генератора. Как обеспечивается синхронная частота вращения?
16. Чем синхронный генератор отличается от асинхронного (в режиме генератора)?
17. Какие преобразователи электрической энергии (например, выпрямители, инверторы) вы знаете и для чего они нужны?
18. Назовите основные аппараты управления и защиты в электрических сетях (автоматы, предохранители, контакторы, реле) и их назначение.
19. Объясните, как работает магнитный пускатель и для чего нужна схема «самоподхвата» (самоблокировки).
20. Приведите принципиальную схему управления асинхронным двигателем с помощью кнопок и магнитного пускателя (реверс или нереверс).
21. Что такое электрический привод и какие основные виды электроприводов (регулируемый, нерегулируемый, групповой, индивидуальный) вы знаете?
22. Какие основные элементы входят в состав электростанции (первичный двигатель, генератор, система возбуждения)?
23. Чем отличаются электрические сети: воздушные линии от кабельных? Назовите их достоинства и недостатки.
24. Объясните, что такое «электрооборудование холодильно-компрессорных машин» и какие требования к нему предъявляются (пусковые токи, защита от перегрузки)?
25. Принцип работы кислотного аккумулятора (свинцово-кислотного). Что такое сульфатация пластин?
26. Принцип работы щелочного аккумулятора (например, никель-кадмиевого или никель-металлогидридного). Чем он принципиально отличается от кислотного?
27. Сравните кислотные и щелочные аккумуляторы по напряжению элемента, ресурсу, условиям эксплуатации и обслуживанию.
28. Перечислите основные неисправности аккумуляторных батарей (падение емкости, короткое замыкание, сульфатация) и методы их выявления.
29. Что входит в ремонт и техническое обслуживание аккумуляторов (контроль уровня и плотности электролита, заряд, десульфатация)?
30. Правила безопасности при обслуживании кислотных и щелочных аккумуляторов (работа с электролитом, зарядка в проветриваемом помещении, защита глаз и рук).

## Вопросы к зачету с оценкой

1. Для чего нужны электрические машины постоянного тока?
2. Назовите основные части любой электрической машины (статор и ротор/якорь).
3. Как генератор постоянного тока превращает вращение в электричество?
4. Как двигатель постоянного тока превращает электричество во вращение?
5. Что такое коллектор в машине постоянного тока и зачем он нужен?
6. Можно ли изменить направление вращения двигателя постоянного тока? Как?
7. Какие самые частые поломки у машин постоянного тока?
8. Что входит в простое обслуживание электродвигателя (смазка, чистка, щетки)?
9. Для чего служит трансформатор?
10. Чем отличается повышающий трансформатор от понижающего?
11. Где применяются асинхронные двигатели (стиральная машина, вентилятор, станок)?
12. В чем главное отличие асинхронного двигателя от синхронного?
13. Как переключить провода, чтобы асинхронный двигатель вращался в другую сторону?
14. Что такое синхронный генератор и где он используется (электростанции)?
15. Назовите два вида преобразователей электрической энергии (выпрямитель и инвертор).
16. Какие аппараты защиты вы знаете (автоматический выключатель, предохранитель)?
17. Зачем нужен магнитный пускатель?
18. Что такое «электрический привод» простыми словами?
19. Какие бывают электроприводы (одиночный, групповой)?
20. Для чего нужны электрические сети (линии электропередач)?
21. Где используется электрооборудование в холодильных установках (компрессор, вентилятор)?
22. Какие два основных типа аккумуляторов вы знаете?
23. Чем отличается кислотный аккумулятор от щелочного (какая жидкость внутри)?
24. Для чего в аккумуляторе нужен электролит?
25. Почему аккумулятор может разрядиться и как его зарядить?
26. Как проверить, заряжен ли аккумулятор (напряжение, плотность)?
27. Назовите одну главную причину, почему аккумуляторы выходят из строя (сульфатация).
28. Что нужно делать при обслуживании аккумулятора (долить воду, очистить клеммы)?

29. Почему нельзя курить и зажигать огонь рядом с заряжающимся аккумулятором?
30. Что надевать для безопасности при работе с кислотой из аккумулятора (очки, перчатки)?

### 2.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Основные тестовые задания, выносимые для оценки сформированности компетенций ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 4.5 следующие:

| № | Формулировка задания                                                                                                | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | На каком принципе основана работа генератора постоянного тока?                                                      | а) На явлении электростатической индукции б) На явлении электромагнитной индукции в) На законе Джоуля-Ленца г) На эффекте Холла                                                                                      |
| 2 | Какую функцию выполняет коллектор в двигателе постоянного тока?                                                     | а) Преобразует переменное напряжение в постоянное б) Переключает направление тока в обмотках якоря для поддержания вращательного момента в) Уменьшает магнитное сопротивление статора г) Охлаждает вращающийся якорь |
| 3 | Как называется неподвижная часть машины постоянного тока, создающая основное магнитное поле?                        | а) Якорь б) Статор (индуктор) в) Щеточный узел г) Коллектор                                                                                                                                                          |
| 4 | Главные полюсы МПТ предназначены для:                                                                               | а) Компенсации реакции якоря б) Уменьшения искрения под щетками в) Создания основного рабочего магнитного потока г) Механического крепления подшипников                                                              |
| 5 | Какая обмотка возбуждения генератора постоянного тока подсоединяется параллельно обмотке якоря?                     | а) Независимая б) Параллельная (шунтовая) в) Последовательная (сериесная) г) Смешанная (компаундная)                                                                                                                 |
| 6 | Какая характеристика ДПТ с последовательным возбуждением делает его непригодным для работы в режиме холостого хода? | а) Низкий пусковой момент б) Опасность резко повысить частоту вращения («пойти в разнос») в) Высокое нагревание коллектора г) Падение ЭДС до нуля                                                                    |
| 7 | Каким способом можно изменить направление вращения (реверсировать) ДПТ?                                             | а) Изменением полярности напряжения питающей сети одновременно на якоре и обмотке возбуждения б) Изменением направления тока только в обмотке якоря или только в обмотке                                             |

| №  | Формулировка задания                                                                                                                                         | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                              | возбуждения в) Увеличением сопротивления пускового реостата<br>г) Изменением нажатия щеток на коллектор                                                                                                          |
| 8  | Какое устройство применяется для ограничений пускового тока ДПТ при запуске?                                                                                 | а) Добавочный конденсатор б) Пусковой реостат в цепи якоря в) Трансформатор напряжения г) Магнитный пускатель                                                                                                    |
| 9  | Какое искрение на коллекторе считается допустимым при нормальной длительной эксплуатации МПТ согласно ГОСТ?                                                  | а) Класс 1 (слабое точечное искрение) б) Класс 2 (умеренное искрение с потемнением коллектора) в) Класс 3 (круговой огонь по коллектору) г) Искрение недопустимо ни в каком виде (только класс 0)                |
| 10 | В чем заключается основной уход за коллекторно-щеточным узлом МПТ при ТО?                                                                                    | а) Постоянная смазка пластин коллектора машинным маслом б) Контроль износа щеток, очистка от угольной пыли и проточка/продороживание коллектора в) Наплавка медных пластин г) Замена обмотки якоря при каждом ТО |
| 11 | Назначение дополнительных полюсов в машинах постоянного тока:                                                                                                | а) Увеличение пускового момента б) Улучшение коммутации и устранение искрения под щетками в) Охлаждение коллектора г) Регулирование частоты вращения                                                             |
| 12 | Что происходит с частотой вращения ДПТ с параллельным возбуждением при обрыве цепи возбуждения под нагрузкой?                                                | а) Двигатель мгновенно останавливается б) Ток якоря резко возрастает, частота вращения недопустимо возрастает («разнос») в) Частота вращения плавно снижается до нуля г) Двигатель переходит в режим генератора  |
| 13 | Потери в стали (сердечнике) трансформатора определяются из опыта:                                                                                            | а) Короткого замыкания б) Холостого хода в) Номинальной нагрузки г) Реверсирования                                                                                                                               |
| 14 | Автотрансформатор отличается от обычного двухтрансформатора тем, что:                                                                                        | а) Имеет сердечник из замкнутого феррита б) Обмотки имеют не только магнитную, но и электрическую связь в) Работает только на постоянном токе г) Не имеет потерь энергии                                         |
| 15 | Какое соотношение определит синхронную частоту вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя $n_1$ (при $f = 50$ Гц и числе пар полюсов $p = 2$ )? | а) 3000 об/мин б) 1500 об/мин в) 1000 об/мин г) 750 об/мин                                                                                                                                                       |
| 16 | Режим работы асинхронной машины с величиной скольжения $s > 1$ соответствует:                                                                                | а) Двигательному режиму б) Генераторному режиму в) Режиму                                                                                                                                                        |

| №  | Формулировка задания                                                                                                                           | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                | электромагнитного тормоза (противовключения) г) Режиму холостого хода                                                                                                                                                      |
| 17 | Для снижения пусковых токов асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором применяют:                                                       | а) Пуск переключением обмоток со «звезды» на «треугольник» б) Введение реостата в цепь ротора в) Отключение нулевого провода г) Подачу постоянного тока в статор                                                           |
| 18 | Главным достоинством асинхронного двигателя с фазным ротором является:                                                                         | а) Простота конструкции и низкая стоимость б) Высокий пусковой момент при сравнительно небольшом пусковом токе в) Постоянная частота вращения при любой нагрузке г) Отсутствие необходимости в защитной аппаратуре         |
| 19 | Синхронные генераторы чаще всего используются на электростанциях благодаря:                                                                    | а) Способности генерировать ток строго постоянной частоты при синхронной скорости б) Отсутствию необходимости в источнике возбуждения в) Низкой стоимости по сравнению с асинхронными г) Отсутствию вращающихся частей     |
| 20 | Перевозбужденный синхронный двигатель, работающий без механической нагрузки на валу для компенсации реактивной мощности сети, называется:      | а) Преобразователем частоты б) Синхронным компенсатором в) Автотрансформатором г) Выпрямителем                                                                                                                             |
| 21 | Преобразование переменного тока в постоянный осуществляется с помощью:                                                                         | а) Инвертора б) Выпрямителя в) Трансформатора г) Дросселя                                                                                                                                                                  |
| 22 | Полупроводниковый прибор, используемый в качестве управляемого ключа в силовой преобразовательной технике (включая частотные преобразователи): | а) Диод б) Тиристор (или IGBT-транзистор) в) Стабилитрон г) Фоторезистор                                                                                                                                                   |
| 23 | Преобразователь частоты (ПЧ) для управления асинхронным двигателем позволяет:                                                                  | а) Плавный пуск и бесступенчатое регулирование частоты вращения в широком диапазоне б) Изменение числа пар полюсов статора в) Повышение КПД двигателя выше 100% г) Преобразование переменного тока в однофазный постоянный |
| 24 | Инвертором называется устройство, выполняющее:                                                                                                 | а) Преобразование постоянного тока в переменный б) Понижение высокого напряжения постоянного тока в) Изменение числа фаз переменного тока г) Фильтрацию пульсаций тока                                                     |
| 25 | Аппарат ручного или автоматического управления, предназначенный для защиты                                                                     | а) Магнитный пускатель б) Автоматический выключатель в)                                                                                                                                                                    |

| №  | Формулировка задания                                                                                                                                         | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | цепей от токов короткого замыкания и перегрузок:                                                                                                             | Рубильник г) Кнопочная станция                                                                                                                                                                                                      |
| 26 | Какое реле применяется в схемах управления электроприводом для защиты электродвигателя от длительной перегрузки по току?                                     | а) Промежуточное реле б) Тепловое реле в) Реле времени г) Реле давления                                                                                                                                                             |
| 27 | Какое устройство обеспечивает нулевую защиту (защиту от самопроизвольного пуска при восстановлении напряжения после его исчезновения) в схеме с контактором? | а) Предохранитель б) Катушка контактора (магнитного пускателя) в) Тепловое реле г) Амплитудный ограничитель                                                                                                                         |
| 28 | Одиночный привод, при котором один электродвигатель приводит в движение несколько рабочих машин через трансмиссию, называется:                               | а) Индивидуальным б) Групповым в) Взаимосвязанным г) Многодвигательным                                                                                                                                                              |
| 29 | В зависимости от режима работы электроприводы классифицируются на S1, S2, S3. Что означает режим S1?                                                         | а) Кратковременный режим б) Продолжительный режим в) Повторно-кратковременный режим г) Прерывистый режим                                                                                                                            |
| 30 | Какое технологическое устройство защищает компрессор холодильной установки от «гидравлического удара» по электрической части схемы управления?               | а) Реле протока б) Реле контроля давления (прессостат высокого/низкого давления) в) Соленоидный клапан г) Тепловое реле                                                                                                             |
| 31 | Для чего в холодильно-компрессорных машинах применяется ТЭН картера компрессора?                                                                             | а) Для нагрева хладагента перед конденсатором б) Для подогрева масла и выпаривания из него хладагента перед пуском компрессора в) Для поддержания температуры воздуха в рабочей зоне г) Для защиты электродвигателя от заклинивания |
| 32 | Какую роль выполняет соленоидный (электромагнитный) клапан в автоматизированной схеме холодильной установки?                                                 | а) Регулирует частоту вращения вала б) Открывает или перекрывает подачу жидкого хладагента в испаритель по сигналу термостата в) Защищает схему от короткого замыкания г) Сбрасывает избыточное давление в атмосферу                |
| 33 | Схема управления «Pump down» (откачка хладагента перед остановкой) в холодильных установках применяется для:                                                 | а) Предотвращения попадания жидкого хладагента в компрессор при остановке б) Быстрого размораживания испарителя в) Экономии электроэнергии на 50% г) Охлаждения обмоток статора                                                     |
| 34 | По какому параметру выбирается сечение проводов и кабелей электрических сетей по условию нагрева?                                                            | а) По току короткого замыкания б) По длительно допустимому току нагрузки в) По среднему напряжению сети г) По полной мощности трансформатора                                                                                        |

| №  | Формулировка задания                                                                                                                 | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35 | Линейное напряжение трехфазной сети 0,4 кВ составляет:                                                                               | а) 220 В б) 380 В в) 660 В г) 127 В                                                                                                                                                                                   |
| 36 | Какой тип электростанций использует энергию падающей воды для выработки электроэнергии?                                              | а) ТЭЦ б) ГЭС в) АЭС г) ГРЭС                                                                                                                                                                                          |
| 37 | Для чего на подстанциях электрических сетей используют повышающие трансформаторы?                                                    | а) Для уменьшения потерь мощности в линиях электропередачи при передаче на большие расстояния б) Для безопасности обслуживания ЛЭП в) Для увеличения тока в линии г) Для преобразования переменного тока в постоянный |
| 38 | В нулевом рабочем проводнике (N) трехфазной сети при симметричной нагрузке фаз ток равен:                                            | а) Линейному току б) Нулю в) Тройному фазному току г) Половине фазного тока                                                                                                                                           |
| 39 | Какое вещество служит активным материалом положительных пластин полностью заряженного кислотного (свинцово-кислотного) аккумулятора? | а) Губчатый свинец (Pb) б) Диоксид свинца (PbO <sub>2</sub> ) в) Сульфат свинца (PbSO <sub>4</sub> ) г) Гидроксид никеля                                                                                              |
| 40 | В качестве электролита в свинцово-кислотных аккумуляторах применяется:                                                               | а) Раствор едкого кали (KOH) б) Раствор серной кислоты (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) в) Дистиллированная вода в) Соляная кислота (HCl) г) Машинное масло                                                          |
| 41 | Что происходит с плотностью электролита свинцово-кислотного аккумулятора при его разряде?                                            | а) Плотность увеличивается б) Плотность уменьшается в) Плотность не изменяется г) Плотность колебательно меняется                                                                                                     |
| 42 | Номинальное напряжение одного элемента (банки) свинцово-кислотного аккумулятора составляет примерно:                                 | а) 1,2 В б) 2,0 В в) 3,7 В г) 1,5 В                                                                                                                                                                                   |
| 43 | Активным веществом положительных пластин в щелочном никель-кадмиевом аккумуляторе является:                                          | а) Диоксид свинца б) Гидроокись никеля в) Металлический кадмий г) Оксид цинка                                                                                                                                         |
| 44 | В качестве электролита в щелочных аккумуляторах используется:                                                                        | а) Раствор серной кислоты б) Водный раствор гидроксида калия (KOH) с добавкой гидроксида лития в) Азотная кислота г) Дистиллированная вода без добавок                                                                |
| 45 | Какое главное преимущество щелочных аккумуляторов по сравнению с кислотными?                                                         | а) Более высокое напряжение одного элемента б) Высокая механическая прочность, устойчивость к тряске и нечувствительность к глубоким разрядам в) Низкая стоимость г) Отсутствие газыделения при заряде                |
| 46 | Емкость аккумулятора измеряется в:                                                                                                   | а) Ваттах (Вт) б) Ампер-часах (А·ч) в) Вольтах (В) г) Джоулях (Дж)                                                                                                                                                    |
| 47 | При последовательном соединении 6                                                                                                    | а) 12 В, 50 А·ч б) 2 В, 300 А·ч в) 12                                                                                                                                                                                 |

| №  | Формулировка задания                                                                                      | Варианты ответов                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | одинаковых аккумулирующих элементов с напряжением 2 В и емкостью 50 А·ч общая батарея имеет параметры:    | В, 300 А·ч г) 6 В, 100 А·ч                                                                                                                                                         |
| 48 | Причиной возникновения сульфатации пластин свинцово-кислотного аккумулятора является:                     | а) Длительное хранение аккумулятора в разряженном состоянии б) Перезаряд большим током в) Доливка дистиллированной воды г) Низкая температура окружающей среды                     |
| 49 | Для восполнения уровня электролита в свинцово-кислотном аккумуляторе при испарении воды следует доливать: | а) Готовый электролит плотностью 1,28 г/см <sup>3</sup> б) Дистиллированную воду в) Концентрированную серную кислоту г) Щелочной раствор                                           |
| 50 | Какое явление наблюдается в конце процесса заряда кислотных аккумуляторов («кипение»)?                    | а) Бурное выделение водорода и кислорода из-за электролиза воды б) Закипание серной кислоты при температуре 100 °С в) Выделение чистого азота г) Возгорание активной массы пластин |

1. Как называется вращающаяся часть машины постоянного тока?
2. Как называется неподвижная часть электрической машины?
3. В каком устройстве механическая энергия преобразуется в электрическую?
4. В каком устройстве электрическая энергия преобразуется в механическую?
5. Для чего нужен коллектор в машине постоянного тока?
6. Как изменить направление вращения двигателя постоянного тока?
7. Какой генератор постоянного тока опасно включать без нагрузки?
8. Какая часть двигателя постоянного тока прижимается к коллектору?
9. Из какого материала обычно делают щетки в электрических машинах?
10. Что нужно сделать с коллектором, если он загрязнился или подгорел?
11. Для чего служит трансформатор?
12. Как называется неподвижная часть трансформатора, на которую надеты обмотки?
13. Если вторичных витков больше, чем первичных, то трансформатор какой?
14. Если вторичных витков меньше, чем первичных, то трансформатор какой?
15. Как называется величина, показывающая, во сколько раз трансформатор изменяет напряжение?
16. Какое физическое явление лежит в основе работы трансформатора?
17. Как называется вращающееся магнитное поле, которое создает статор асинхронного двигателя?
18. Что такое скольжение в асинхронном двигателе?

19. Как изменить направление вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
20. Какой ротор не имеет обмоток и контактных колец?
21. Какой ротор имеет обмотку и контактные кольца для подключения реостата?
22. Где чаще всего применяются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором (назовите один пример)?
23. Для чего нужен фазный ротор асинхронного двигателя?
24. Где используются синхронные генераторы?
25. В чем главное отличие синхронного генератора от асинхронного?
26. Какой преобразователь превращает переменный ток в постоянный?
27. Какой преобразователь превращает постоянный ток в переменный?
28. Какой аппарат защищает электрическую цепь от короткого замыкания и перегрузки?
29. Для чего служит магнитный пускатель?
30. Что такое «схема самоподхвата» в управлении двигателем?
31. Какое устройство называют «электрическим приводом» (из чего он состоит)?
32. Как называется электропривод, где один двигатель управляет одним механизмом?
33. Как называется электропривод, где один двигатель управляет несколькими механизмами?
34. Какие линии электропередачи дешевле в строительстве, но менее безопасны?
35. Какой проводник в электрических сетях называется «ноль» или «нейтраль»?
36. Какая особенность электродвигателей холодильных компрессоров при пуске?
37. Какая жидкость внутри кислотного аккумулятора служит электролитом?
38. Какая жидкость внутри щелочного аккумулятора служит электролитом?
39. Какое напряжение у одного полностью заряженного свинцово-кислотного элемента?
40. Какое номинальное напряжение у одного щелочного никель-кадмиевого элемента?
41. Какое явление разрушает пластины кислотного аккумулятора при длительном хранении в разряженном виде?
42. Какой тип аккумулятора можно хранить в разряженном состоянии без вреда для него?
43. Каким прибором измеряют плотность электролита?
44. Какая плотность электролита считается нормальной для заряженного кислотного аккумулятора (примерно)?
45. Почему при зарядке кислотного аккумулятора помещение должно проветриваться?
46. Что нужно обязательно надеть на руки и глаза при работе с кислотным электролитом?

47. Что нужно доливать в аккумулятор при снижении уровня электролита?
48. Каким напряжением заряжают 12-вольтовый свинцово-кислотный аккумулятор (примерно)?
49. Что произойдет, если замкнуть клеммы аккумулятора накоротко?
50. Для чего нужны аккумуляторы в электрических схемах (две основные функции)?
51. Что такое «номинальная емкость» аккумулятора и в чем она измеряется?
52. Какой тип аккумулятора чаще всего используется в автомобилях?
53. Какой тип аккумулятора чаще всего используется в портативных электроинструментах и старых электропоездах?
54. Какая обмотка трансформатора подключается к источнику питания?
55. Какая обмотка трансформатора подключается к нагрузке (потребителю)?
56. Какие потери в трансформаторе вызывают его нагрев?
57. Что такое «короткозамкнутый ротор» (из чего он сделан)?
58. Какая часть синхронного генератора создает магнитное поле — статор или ротор?
59. Как регулируют выходное напряжение синхронного генератора?
60. Какие три фазы обычно приходят в бытовой многоквартирный дом?

### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

#### **Критерии оценки устного опроса:**

оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное языковых понятий;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

оценка «хорошо» ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **Критерии оценивания выполнения практических работ:**

оценка «отлично» ставится, если обучающийся глубоко и прочно освоил материал выполненной практической работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с полученными практическими данными, свободно справляется с типовыми вопросами по теме практической работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.

оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал выполненной практической работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, правильно применяет теоретические положения при постановке задания по практической работе, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании полученных данных возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.

оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам практической работы, но не усвоил основные детали деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.

оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не владеет материалом по теме практической работы.

### **Критерии оценки выполнения тестирования**

оценка «отлично» - демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Количество правильных ответов - 86-100%.

оценка «хорошо» - демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 76 до 85 %.

оценка «удовлетворительно» демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 51 до 75%.

оценка «неудовлетворительно» - ответы на поставленные вопросы не получены.

Количество правильных ответов - до 50 %.

**Критерии оценки на зачете с оценкой, экзамене:**

оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется, если обучающийся правильно, полно и аргументировано ответил на теоретический вопрос; правильно и обоснованно решил задачу.

оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется если обучающийся правильно и аргументировано ответил на теоретический вопрос; правильно и обоснованно решил задачу, допустив не более двух несущественных ошибок.

оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала. По объёму, необходимому для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся правильно и достаточно полно ответил на теоретический вопрос; решил задачу, допустив не более двух ошибок.

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не ответил или ответил частично (менее 50%) на теоретический вопрос; не решил задачу или решил ее полностью неверно.