

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 «Организация простых работ  
по техническому обслуживанию и ремонту электрического и  
электромеханического оборудования»

программа подготовки специалистов  
среднего звена

по специальности

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования  
(по отраслям)

Форма обучения очная

Владивосток 2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России РФ № 1196 от 07 декабря 2017 года.

Разработчик:

Панченко Л.А., преподаватель первой категории КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии  
Протокол № 9 от «10» мая 2023 г.



Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Е.Ф. Иванова  
*подпись*

Рецензент:  
директор департамента по обеспечению  
жизнедеятельности предприятия АО  
«Восточная верфь»



А.Н. Селенчук

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код  | Наименование общих компетенций  |
|------|---|
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам   |
| ОК 2 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности   |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  |
| ОК 4 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста   |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ОК 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   |
| ОК 8 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности   |
| ОК 9 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.  |

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код     | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций   |
|---------|--|
| ВД 1    | Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования        |
| ПК 1.1. | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования                               |
| ПК 1.2. | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования            |
| ПК 1.3. | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования        |
| ПК 1.4. | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования |
| ВД 2    | Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов  |
| ПК 2.1. | Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;                                 |
| ПК 2.2. | Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;  |
| ПК 2.3. | Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.                                    |
| ВД 3    | Организация деятельности производственного подразделения   |
| ПК 3.1. | Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения;   |
| ПК 3.2. | Организовывать работу коллектива исполнителей;   |
| ПК 3.3. | Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.   |

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Иметь практический опыт | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>– использования основных измерительных приборов.</li> </ul>  |
| уметь                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;</li> <li>– подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li> <li>– организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>– проводить анализ неисправностей электрооборудования;</li> <li>– эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>– заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>– оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>– осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>– осуществлять метрологическую поверку изделий;</li> <li>– производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;</li> <li>– прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.</li> </ul> |

|       |  |
|-------|--|
| знать | <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;</li> <li>- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;</li> <li>- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;</li> <li>- классификацию и назначением электроприводов, физические процессы в электроприводах;</li> <li>- выбор электродвигателей и схем управления;</li> <li>- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</li> <li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации, электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- условия эксплуатации электрооборудования;</li> <li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li> <li>- порядок проведение стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li> <li>- пути и средства повышения долговечности оборудования;</li> <li>- технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.</li> </ul> |
|-------|--|

## 1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

|   |      |     |
|---|------|-----|
| Всего часов                               | 1494 |     |
| Из них на освоение МДК                    | 1014 |     |
| на практики, в том числе производственную |      | 468 |
| самостоятельная работа                    | 268  |     |

## 2. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля  | Суммарный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, час.                  |             |          |          |                        | Самостоятельная работа |
|---|---|--------------------------------|---|-------------|----------|----------|------------------------|------------------------|
|   |   |                                | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем |             |          |          | Самостоятельная работа |                        |
|   |   |                                | Обучение по МДК                                       |             | Практики |          |                        |                        |
|   |   |                                | Всего   | В том числе |          | Учебная  |                        |                        |
| Практические занятия                    | Курсовых проектов   |                                |   |             |          |          |                        |                        |
| <i>1</i>                                | <i>2</i>  | <i>3</i>                       | <i>4</i>  | <i>5</i>    | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i>               | <i>9</i>               |
| ПК 1.1. – 1.4., ОК 07                   | Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования | 902                            | 600   | 304         | 40       | 72       | 252                    | 256                    |
| ПК 1.1. – 1.4., ОК 02, ОК 07            | Раздел 2. Организация и выполнение диагностики и технического контроля качества электрического и электромеханического оборудования              | 112                            | 100   | 62          | -        | -        | 144                    | 12                     |
|   | <b>Всего:</b>   | 1014                           | 700   | 366         | 40       | 72       | 396                    | 268                    |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования**

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)   | Объем в часах |           |
|--|---|---------------|-----------|
| 1  | 2   | 3             |           |
| <b>Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования</b> |   | <b>902</b>    |           |
| <b>МДК.01.01 Электрические машины и аппараты</b>   |   | <b>276</b>    |           |
| <b>Тема 1.1. Коллекторные машины постоянного тока</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>18</b>     |           |
|  | <p>Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. Магнитное поле и коммутация машин постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока. Реакция якоря. Способы возбуждения машин постоянного тока.</p> <p>Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Эксплуатационные требования, перспективы развития</p> <p>Назначение, области использования, технические характеристики двигателей постоянного тока. Основные характеристики двигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Потери и КПД двигателей постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели.</p> <p>Типы машин постоянного тока специального назначения и исполнения: тахогенераторы постоянного тока, электромашинные усилители, вентильные двигатели, исполнительные двигатели.</p> |               |           |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  |               | <b>12</b> |
|  | Практическое занятие № 1. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения   |               | <b>12</b> |
|  | Практическое занятие № 2. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения  |               |           |
| Практическое занятие № 3. Исследование генератора постоянного тока смешанного возбуждения  |   |               |           |
| Практическое занятие № 4. Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения  |   |               |           |

|                                |  |           |
|--------------------------------|--|-----------|
|                                | Практическое занятие № 5. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения  |           |
|                                | Практическое занятие № 6. Исследование двигателя постоянного тока смешанного возбуждения   |           |
|                                | Практическое занятие № 7. Определение КПД машин постоянного тока методом холостого хода  |           |
|                                | Практическое занятие № 8. Исследование универсального коллекторного двигателя  |           |
|                                | Практическое занятие № 9. Расчет и построение схемы обмотки якоря машин постоянного тока   |           |
|                                | Практическое занятие № 10. Расчет технических параметров машин постоянного тока  |           |
|                                | <b>Самостоятельная работа</b><br>1. Правила эксплуатации трансформаторов<br>2. Правила эксплуатации электрических двигателей<br>3. Электрические схемы питания электрического и электромеханического оборудования<br>4. Эксплуатационные инструкции электрического и электромеханического оборудования<br>5. Конструктивные схемы электрического и электромеханического оборудования<br>6. Основные конструкции контактных соединений<br>7. Технологические карты по ремонту электрического и электромеханического оборудования<br>8. Способы улучшения коммутации в электрических машинах<br>9. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов<br>10. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании | <b>10</b> |
| <b>Тема 1.2. Трансформатор</b> | <b>Содержание</b>  |           |
|                                | <p>Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов.</p> <p>Уравнение электродвижущих сил, магнитодвижущих сил и токов. Схема замещения и векторная диаграмма трансформатора.</p> <p>Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Опытное определение параметров схемы замещения трансформаторов. Трансформаторы специального назначения. Многообмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Электропечные и сварочные трансформаторы. Трансформаторы для питания выпрямительных устройств.</p>  | <b>10</b> |
|                                | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>6</b>  |
|                                | Практическое занятие № 11. Изучение конструкции и разметка выводов трансформатора  | <b>6</b>  |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | Практическое занятие № 12. Испытание трансформатора по методу холостого хода и короткого замыкания  |           |
|  | Практическое занятие № 13. Исследование параллельной работы трехфазных двухобмоточных трансформаторов   |           |
|  | Практическое занятие № 14. Исследование однофазного автотрансформатора  |           |
|  | Практическое занятие № 15. Расчет технических параметров и построение характеристики трансформатора   |           |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>1. Требования к эксплуатационному персоналу<br>2. Организация планово-предупредительного ремонта<br>3. Техника безопасности при эксплуатации электрических внутрицеховых сетей и осветительных установок<br>4. Техника безопасности при эксплуатации высоковольтных аппаратов<br>5. Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов  | <b>6</b>  |
| <b>Тема 1.3. Электрические машины переменного тока</b>   | <b>Содержание</b>   | <b>26</b> |
|  | <p>Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока. Режимы работы, устройство и магнитная цепь асинхронных машин. Рабочий процесс трехфазных асинхронных двигателей. Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск и регулирование скорости асинхронных двигателей. Однофазные, конденсаторные и специальные асинхронные машины.</p> <p>Устройство и принцип действия синхронных машин. Возбуждение синхронных машин. Особенности конструктивного исполнения гидрогенераторов, турбогенераторов, дизельгенераторов. Магнитное поле синхронных машин. Характеристики синхронного генератора. Потери и КПД синхронных машин. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели, компенсаторы, специальные синхронные машины.</p> |           |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>16</b> |
|  | Практическое занятие № 16. Изучение конструкции асинхронного двигателя и разметка выводов обмотки статора   | <b>16</b> |
|  | Практическое занятие № 17. Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки  |           |
| Практическое занятие № 18. Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором                      |   |           |
| Практическое занятие № 19. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания |   |           |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | Практическое занятие № 20. Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах   |           |
|   | Практическое занятие № 21. Исследование индукционного регулятора   |           |
|   | Практическое занятие № 22. Исследование трехфазного синхронного генератора   |           |
|   | Практическое занятие № 23. Исследование трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью   |           |
|   | Практическое занятие № 24. Исследование трехфазного синхронного двигателя  |           |
|   | Практическое занятие № 25. Исследование синхронного реактивного конденсаторного двигателя  |           |
|   | Практическое занятие № 26. Расчет и построение схемы обмотки статора машин переменного тока  |           |
|   | Практическое занятие № 27. Расчет технических параметров асинхронных двигателей  |           |
|   | Практическое занятие № 28. Расчет технических параметров синхронных машин  |           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>1. Светильники, их характеристики и классификация<br>2. Требования к электрическому приводу механизмов<br>3. Устройство и принцип действия насосов<br>4. Разновидности и области применения однофазных асинхронных двигателей<br>5. Способы снижения потерь энергии в ЭП в переходных режимах<br>6. Способы снижения потерь электроэнергии в переходных процессах<br>7. Классы нагревостойкости изоляции<br>8. Область применения кабельных и воздушных линий электропередачи<br>9. Кабельные муфты и воронки<br>10. Ущерб, вызываемый передачей реактивной мощности. | <b>12</b> |
| <b>Тема 1.4. Электрические аппараты</b> | <b>Содержание</b><br>Назначение и общие сведения об электрических аппаратах. Тепловые процессы в электрических аппаратах. Электрические контакты. Электромагниты. Электрические аппараты низкого напряжения. Аппараты распределительных устройств. Высоковольтные электрические аппараты. Бесконтактные электрические аппараты. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям. Правила техники безопасности при эксплуатации электрических машин и аппаратов.   | <b>22</b> |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>14</b> |
|   | Практическое занятие № 29. Исследование нагрева и охлаждения катушки   | <b>14</b> |
|   | Практическое занятие № 30. Изучение контакторов  |           |
|   | Практическое занятие № 31. Изучение магнитного пускателя переменного тока  |           |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | Практическое занятие № 32. Изучение автоматических выключателей  |           |
|  | Практическое занятие № 33. Изучение реле времени   |           |
|  | Практическое занятие № 34. Изучение реле напряжения  |           |
|  | Практическое занятие № 35. Изучение реле максимального тока  |           |
|  | Практическое занятие № 36. Изучение теплового реле   |           |
|  | Практическое занятие № 37. Изучение работы конечного выключателя   |           |
|  | Практическое занятие № 38. Изучение работы бесконтактных датчиков  |           |
|  | Практическое занятие № 39. Изучение работы усилителей  |           |
|  | Практическое занятие № 40. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы  |           |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>1. Мероприятия и средства компенсации реактивной мощности.<br>2. Снижение потерь электрической энергии в силовых и осветительных линиях и трансформаторах.<br>3. Дугогасящие устройства коммутационных аппаратов.<br>4. Планы и разрезы помещений распределительных устройств подстанций и центральных распределительных пунктов.<br>5. Требования, предъявляемые к подстанциям.<br>6. Выносные и контурные заземления.<br>7. Виды защит для линий напряжением свыше 1000 В согласно требованиям Правил устройства электроустановок<br>8. Принцип работы ограничителей перенапряжений.<br>9. Резервирование трансформаторов.<br>10. Устройство, принцип действия и маркировка трубчатых и вентильных разрядников. | <b>12</b> |
| <b>Тема 1.5. Электрический привод. Механика электропривода</b> | <b>Содержание</b>  |           |
|  | Электрический привод как предмет и как устройство. Историческая справка. Структурная схема электропривода. Основные типы электропривода. Электромагнитный и статический момент сопротивления в системе электропривода. Основное уравнение системы. Момент инерции вращающегося тела. Динамический момент. Механические характеристики двигателей и механизмов. Совместная характеристика. Критерий устойчивости совместной работы двигателя и механизма. Основное уравнение динамики электропривода. Приведение моментов к валу электродвигателя. Момент инерции системы.  | <b>10</b> |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>12</b> |
|  | Практическое занятие № 41. Построение совместной характеристики для двигателя и механизма .  | <b>12</b> |
|  | Практическое занятие № 42. Механическая характеристика ДПТ при различных способах возбуж-  |           |

|   |   |          |
|---|---|----------|
|   | дения.  |          |
|   | Практическое занятие № 43. Расчет и построение механических характеристик ДПТ.  |          |
|   | Практическое занятие № 44. Расчет пусковых и тормозных резисторов.  |          |
|   | Практическое занятие № 45. Расчет регулировочных резисторов.  |          |
|   | Практическое занятие № 46. Исследование режимов работы ДПТ.   |          |
|   | Практическое занятие № 47. Исследование системы ТП-Д (ДПТ).   |          |
|   | Практическое занятие № 48. Расчет механической характеристики ДПТ с параллельным или с независимым возбуждением.  |          |
|   | Практическое занятие № 49. Расчет пусковых и тормозных резисторов для ДПТ с параллельным возбуждением.  |          |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>1. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока<br>2. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов<br>3. Техника безопасности при пайке, пропитке и испытании двигателей после ремонта<br>4. Типы подшипников, их обозначения и выбор.<br>5. Техника безопасности при ремонте и испытаниях пускорегулирующей аппаратуры после ремонта.<br>6. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования металлорежущего станка.<br>7. Составление алгоритма поиска и устранения неисправностей заточного станка.   | <b>8</b> |
| <b>Тема 1.6. Электроприводы с двигателями переменного тока</b>                      | <b>Содержание</b><br>Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя (АД). Формула Клосса. Упрощенный расчет рабочего участка механической характеристики АД по формуле Клосса. Проблемы пуска АД. Пусковая диаграмма для АД с фазным ротором. Расчет пусковых резисторов в цепи ротора. Рекуперативное торможение АД. Торможение АД противовключением. Динамическое торможение АД. Реверс АД.<br>Регулирование скорости АД изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов. Импульсное регулирование координат ЭП. Разновидности и области применения однофазных АД. Особенности применения линейных АД. | <b>2</b> |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>6</b> |
|   | Практическое занятие № 50. Исследование АД с короткозамкнутым ротором и построение его механической характеристики.   | <b>6</b> |
|   | Практическое занятие № 51. Исследование тормозных режимов АД.   |          |
|   | Практическое занятие № 52. Регулирование скорости АД изменением различных параметров.   |          |
| Практическое занятие № 53. Расчет механической характеристики АД по формуле Клосса. |   |          |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
|   | Практическое занятие № 54. Расчет пусковых резисторов и построение пусковых и тормозных характеристик АД.   |           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>1. Приемы диагностики электрооборудования трансформаторов.<br>2. Способы обнаружения дефектов электрооборудования.<br>3. Профилактические испытания электрооборудования.<br>4. Поиск неисправностей в схемах электрооборудования.<br>5. Совместное использование датчиков с измерительными схемами   | <b>10</b> |
| <b>Тема 1.7. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока</b> | <b>Содержание</b>   | <b>2</b>  |
|   | Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. СД как компенсатор реактивной мощности. Вентильно-индуктивный ЭП.  |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>4</b>  |
|   | Практическое занятие № 55. Исследование синхронного двигателя.  | <b>4</b>  |
|   | Практическое занятие № 56. Электропривод с вентильным двигателем  |           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>1. Электрические испытания и измерения электродвигателей.<br>2. Измерения сопротивления изоляции электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки напряжением до 1 кВ.<br>3. Испытания и измерения автоматических выключателей<br>4. Проведение испытаний электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника.<br>5. Быстродействующие устройства контроля и измерения сопротивления изоляции систем управления электроэнергетическими объектами. | <b>10</b> |
| <b>Тема 1.8. Энергетика электропривода</b>                              | <b>Содержание</b>   | <b>2</b>  |
|   | Энергетические показатели ЭП. Потери энергии при пуске, реверсе и торможении ЭД. Влияние нагрузки на потери, коэффициент полезного действия и мощности ЭП.<br>Переходные процессы в ЭП. Переходные процессы при линейной и нелинейной совместной характеристике.<br>Факторы, определяющие систему электропривода. Выбор электродвигателя по условиям работы ЭП и по условиям нагрева и охлаждения. Режимы работы ЭП по условиям нагрева. Выбор двигателя и проверка его на перегрузочную способность.                   |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  |           |
|   | Практическое занятие № 57. Расчет переходных процессов при нелинейной совместной характеристике.  | <b>2</b>  |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | <p><b>Самостоятельная работа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизация средств измерения и контроля.</li> <li>2. Диагностика изоляции коммутационных аппаратов.</li> <li>3. Диагностика силовых трансформаторов.</li> <li>4. Измерение параметров электрических сигналов и элементов цепей.</li> <li>5. Измерения сопротивления заземляющих устройств.</li> <li>6. Испытания электрических машин после ремонта.</li> <li>7. Нормы испытаний силовых кабельных линий, находящихся в эксплуатации.</li> <li>8. Проблемы контроля изоляции и защиты высоковольтных вводов.</li> <li>9. Методы измерения температуры обмоток электродвигателей.</li> <li>10. Проверка цепи фаза – нуль в электроустановках до 1 кВ с глухим заземлением нейтрали.</li> </ol> | <b>16</b> |
| <p><b>Тема 1.9. Системы электропривода</b></p> | <p><b>Содержание</b></p> <p>Назначение и применение аппаратов, работающих в силовых цепях ЭП. Пуск и торможение ЭД в функции различных параметров.</p> <p>Принцип тиристорного управления ЭП. Типовые узлы и схемы управления разомкнутой системой ЭП.</p> <p>Достоинства замкнутой системы. Роль и виды обратных связей в системе ЭП. Главная обратная связь.</p> <p>Регулирование тока и момента.</p> <p>Микропроцессорные средства программного управления электроприводами. Комплексные и интегрированные ЭП.</p> <p>Тиристорные силовые преобразователи. Следящий электропривод.</p>  | <b>2</b>  |
|  | <p><b>В том числе, практических занятий</b></p>  | <b>4</b>  |
|  | <p>Практическое занятие № 58. Исследование системы ПЧ-СД.</p>  | <b>4</b>  |
|  | <p>Практическое занятие № 59. Автоматический пуск и торможение АД.</p>   |           |
|  | <p><b>Самостоятельная работа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка электрических и временных характеристик элементов приводов и схем управления коммутационных аппаратов.</li> <li>2. Способы диагностики РПН трансформаторов.</li> <li>3. Тепловизионный контроль силовых трансформаторов.</li> <li>4. Средства и методы диагностики высоковольтного оборудования.</li> <li>5. Проверка электрических цепей аппаратов.</li> </ol>  | <b>10</b> |
| <p>Консультации</p>                            |  | <b>6</b>  |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Промежуточная аттестация                       |  | 6   |
| МДК.01.02 Электроснабжение                     |  | 108 |
| Тема 1.1. Системы электро-снабжения объектов   | <b>Содержание</b><br>Электрическая энергия, ее свойства и значение. Основные понятия и определения Правил устройства электроустановок. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Типы электростанций и принципы их работы. Распределение электроэнергии от электростанций до потребителей. Стандартные напряжения электрических сетей до и выше 1000 В. Системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ. Особенности эксплуатации системы <i>TN-C</i> в аварийных режимах. Режимы нейтрали электрических сетей. | 6   |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>Рефераты по темам:<br>1. «Структура управления и организация строительно-монтажных работ»<br>2. «Электромонтажные механизмы, инструменты и приспособления. Правила использования электромонтажных инструментов»<br>3. «Крепежные работы монтажных деталей»  | 6   |
| Тема 1.2. Внутреннее электроснабжения объектов | <b>Содержание</b><br>Расчет токов электроприемников. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ от коротких замыканий и перегрузок. Выбор плавких предохранителей. Проверка проводников на соответствие выбранным предохранителям  | 8   |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | 4   |
|  | Практическое занятие № 1. Расчет потерь мощности в трансформаторе  | 4   |
|  | Практическое занятие № 2. Определение годовых потерь электроэнергии в трансформаторе   |     |
|  | Практическое занятие № 3. Расчет токов в линиях электроснабжения   |     |
|  | Практическое занятие № 4. Выбор проводов по допустимому нагреву электрическим током  | 6   |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>Подготовка презентаций:<br>1.«Устройство систем охлаждения масляных трансформаторов»<br>2.«Технология неразъемных соединений электропроводок»<br>3. «Монтаж электропроводок во взрывоопасной зоне»<br>4. «Монтаж электрического соединения»<br>5. «Соединение жил кабеля»   |     |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
|   | <p>6.«Кабельные концевые заделки»</p> <p>7. «Технология концевой заделки кабеля в стальной воронке»</p> <p>8.«Соединительные муфты»</p> <p>9.«Конструктивные элементы ВЛЭП»</p> <p>10. «Комплектные распределительные устройства»</p>   |           |
| <b>Тема 1.3. Электрические нагрузки</b>   | <b>Содержание</b>   | <b>8</b>  |
|   | <p>Электрические нагрузки предприятий. Характерные электроприемники и группы электроприемников. Режимы работы электроприемников: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный.</p> <p>Виды электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок и способы их построения. Расчет электрических нагрузок. Типовая схема электроснабжения объекта</p> <p>Методы определения расчетных электрических нагрузок. Основные и вспомогательные методы. Регулирование электрических нагрузок промышленных предприятий</p> |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>14</b> |
|   | Практическое занятие № 5. Определение эквивалентной мощности электроприемников  | <b>14</b> |
|   | Практическое занятие № 6. Построение графиков электрических нагрузок объекта электро-снабжения  |           |
|   | Практическое занятие № 7. Распределение электрических нагрузок объекта по секциям   |           |
|   | Практическое занятие № 8. Составление сводной ведомости электрических нагрузок объекта  |           |
|   | Практическое занятие № 9. Определение установленной мощности электроприемников  |           |
|   | Практическое занятие № 10. Определение среднесменной нагрузки электроприемников   |           |
|   | Практическое занятие № 11. Определение максимальной нагрузки электроприемников  |           |
|   | Практическое занятие № 12. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов  |           |
|   | Практическое занятие № 13. Электрические нагрузки   |           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>6</b>  |
| <p>Изучение материала учебника по заданной теме:</p> <p>1.«Конструктивные элементы силового трансформатора»</p> <p>2. «Комплектные конденсаторные установки трансформаторных подстанций»</p> <p>3.«Монтаж электрических машин большой мощности»</p> <p>4. «Монтаж электрооборудование кранов»</p> <p>5. «Классификация и устройство шинопроводов»</p> |   |           |

|   |   |          |
|---|---|----------|
| <b>Тема 1.4. Компенсация реактивной мощности</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>4</b> |
|   | Реактивная мощность электрических сетей и ее компенсация. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях. Генерация реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические средства компенсации реактивной мощности. Конденсаторные установки и синхронные компенсаторы. Определение реактивной мощности, нуждающейся в компенсации. Выбор компенсирующих устройств. |          |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>6</b> |
|   | Практическое занятие № 14. Изучение способов естественной компенсации реактивной мощности   | <b>6</b> |
|   | Практическое занятие № 15. Выбор мест размещения компенсирующих устройств   |          |
|   | Практическое занятие № 16. Расчет и выбор компенсирующего устройства  |          |
| Практическое занятие № 17. Компенсация реактивной мощности  | <b>6</b>  |          |
| <b>Самостоятельная работа</b><br>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br>1. «Индустриализация электромонтажных работ»<br>2. «Классы нагревостойкости электрических машин»<br>3.«Троллейные шинопроводы»<br>4.«Прозвонка и фазировка кабелей»<br>5.«Особенности конструкции сухих трансформаторов» |   |          |
| <b>Тема 1.5. Качество электрической энергии</b>   | <b>Содержание</b>   | <b>4</b> |
|   | Значение качества электрической энергии при эксплуатации электрооборудования. Показатели и нормы качества электрической энергии. Нормально и предельно допустимые отклонения. Изменения напряжения. Причины возникновения и принципы нормирования. Частота напряжения электрической сети. Роль частоты в работе электроэнергетических систем. Нормирование частоты                                |          |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>6</b> |
|   | Практическое занятие № 18. Изучение влияния показателей качества электроэнергии на работу электроприемников   | <b>6</b> |
|   | Практическое занятие № 19. Изучение технических средств улучшения показателей качества электрической энергии  |          |
| Практическое занятие № 20. Проверка электродвигателя на нормально и предельно допусти-  |   |          |

|  |   |            |
|--|---|------------|
|  | мые отклонения напряжения в сети  |            |
|  | Практическое занятие № 21. Качество электрической энергии   |            |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>Подготовка презентаций:<br>1.«Основные неисправности электродвигателей переменного и постоянного тока, их обнаружение»<br>2. «Предельные величины зазоров в подшипниках, уход за подшипниками»<br>3. «Допустимая вибрация подшипников электродвигателей»<br>4. «Правила смены и заливки масел в подшипниках» | <b>6</b>   |
| <b>Тема 1.6. Короткие замыкания в электроустановках</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>4</b>   |
|  | Виды коротких замыканий в электроустановках и вероятность их возникновения. Причины коротких замыканий. Устойчивые и неустойчивые короткие замыкания. Последствия коротких замыканий. Способы снижения токов КЗ. Секционирование электрических сетей. Трансформаторы с расщепленными обмотками. Токоограничивающие реакторы                   |            |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>4</b>   |
|  | Практическое занятие № 22. Определение полного тока короткого замыкания   | <b>4</b>   |
|  | Практическое занятие № 23. Расчет токов короткого замыкания   |            |
|  | Практическое занятие № 24. Короткие замыкания в электроустановках   |            |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>Изучение материала учебника по заданной теме:<br>1.«Уход за контактными кольцами; за коллектором и щетками»<br>2. «Типы и порядок выбора щеток. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов»   | <b>6</b>   |
| Консультации   | <b>4</b>  |            |
| <b>МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования</b> |   | <b>242</b> |
| <b>Тема 1.1. Общие вопросы эксплуатации и ремонта</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>6</b>   |
|  | Цели и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Нормативные документы. Виды и причины износа электрооборудования. Особенности износа изоляции. Виды технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Планирование ремонтных работ.   |            |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>6</b>   |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | Практическое занятие № 1. Планирование ремонтов электрических машин  | <b>6</b>  |
|   | Практическое занятие № 2. Изучение конструктивных исполнений электрооборудования   |           |
|   | Практическое занятие № 3. Изучение климатических исполнений и категорий размещения оборудования  |           |
|   | Практическое занятие № 4. Изучение способов защиты оборудования от воздействия окружающей среды  |           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br>1.Проектирование электрических сетей рабочего и аварийного освещения производственного помещения.<br>2.Изучить принципиальную электрическую схему катодной станции.   | <b>7</b>  |
| <b>Тема 1.2. Электрические сети и их монтаж</b>               | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>  |
|   | Назначение и конструкция силовых кабелей.  | <b>6</b>  |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   |           |
|   | Практическое занятие № 5. Изучение способов и порядка монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.   | <b>6</b>  |
|   | Практическое занятие № 6. Изучение конструкций кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты.   |           |
|   | Практическое занятие № 7. Составление технологических карт разделки кабеля и монтажа муфт.   |           |
|   | Практическое занятие № 8. Составление технологических карт монтажа электропроводки.  |           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br>1.Выбрать электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных помещений.<br>2.Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой.<br>3.Исследование работы электрической схемы управления обрабатывающей установки. | <b>7</b>  |
| <b>Тема 1.3. Монтаж электрических машин и трансформаторов</b> | <b>Содержание</b>  | <b>12</b> |
|   | Монтаж электрических машин. Подготовительные работы перед началом монтажа. Порядок монтажа. Монтаж трансформаторов и оборудования трансформаторных подстанций. Подготовительные работы. Порядок монтажа.   |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>14</b> |

|  |  |    |
|--|--|----|
|  | Практическое занятие № 9. Изучение способов ревизии силовых масляных трансформаторов   | 14 |
|  | Практическое занятие № 10. Измерения сопротивления изоляции  |    |
|  | Практическое занятие № 11. Изучение способов сушки обмоток электрических машин и трансформаторов   |    |
|  | Практическое занятие № 12. Изучение пусконаладочных работ после монтажа электрических машин и трансформаторов  |    |
|  | Практическое занятие № 13. Определение несимметрии фаз обмотки электродвигателя.   |    |
|  | Практическое занятие № 14. Фазирувка электродвигателя при монтаже  |    |
|  | Практическое занятие № 15. Изучение способов монтажа заземляющих устройств   |    |
|  | Практическое занятие № 16. Расчет заземляющего устройства  |    |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br>1. Исследование работы электропривода транспортной машины.<br>2. Исследование работы электрооборудования насосной и компрессорной установки.  | 7  |
| <b>Тема 1.4. Эксплуатация электрических сетей, пуско-регулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля</b> | <b>Содержание</b>  | 24 |
|  | Осмотры кабельных трасс. Периодичность плановых осмотров кабельных линий напряжением до 1 кВ. Виды и причины повреждений кабельных линий. Способы ремонтов. Эксплуатация внутренних силовых сетей и сетей освещения. Осмотры электрических машин и электроприводов. Периодичность осмотров |    |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | 36 |
|  | Практическое занятие № 17. Составление графиков технического обслуживания электропривода   | 36 |
|  | Практическое занятие № 18. Изучение методов контроля нагрева электрических машин   |    |
|  | Практическое занятие № 19. Изучение методов измерения температуры частей электрической машины  |    |
|  | Практическое занятие № 20. Изучение аварийных режимов электрических машин  |    |
|  | Практическое занятие № 21. Неисправности электрических машин и их проявления   |    |
|  | Практическое занятие № 22. Выбор аппаратов защиты электрических машин.   |    |
| Практическое занятие № 23. Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов.                             |  |    |
| Практическое занятие № 24. Выбор силовых трансформаторов по мощности   |  |    |

|   |  |          |
|---|--|----------|
|   | Практическое занятие № 25. Выбор аппаратов защиты силовых трансформаторов  |          |
|   | Практическое занятие № 26. Изучение системы охлаждения силовых трансформаторов   |          |
|   | Практическое занятие № 27. Изучение особенностей эксплуатации сухих и масляных трансформаторов.  |          |
|   | Практическое занятие № 28. Условные обозначения силовых трансформаторов.   |          |
|   | Практическое занятие № 29. Технические характеристики силовых трансформаторов.   |          |
|   | Практическое занятие № 30. Методы испытания силовых трансформаторов.   |          |
|   | Практическое занятие № 31. Изучение требования к трансформаторному маслу и методов контроля за его состоянием  |          |
|   | Практическое занятие № 32. Статическое испытание электропривода лифта.   |          |
|   | Практическое занятие № 33. Динамическое испытание электропривода лифта   |          |
|   | Практическое занятие № 34. Техническое освидетельствование электропривода лифта  |          |
|   | Практическое занятие № 35. Классификация помещений с электроустановками по взрыво- и пожаробезопасности  |          |
|   | Практическое занятие № 36. Классификация помещений по электробезопасности  |          |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br>1. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС.<br>2. Расчёт мощности и выбор электродвигателя приводного механизма. | <b>7</b> |
| <b>Тема 1.5. Организация ремонта электрооборудования</b>                | <b>Содержание</b>  | <b>6</b> |
|   | Организация и структура электроремонтного производства. Типовые структуры цехов по ремонту электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры и трансформаторов. Планирование производственной программы ремонтного предприятия.            |          |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>4</b> |
|   | Практическое занятие № 37. Составление структурно-технологической схемы ремонта электрических машин  | <b>4</b> |
|   | Практическое занятие № 38. Определение трудоемкости ремонта  |          |
| Практическое занятие № 39. Определение численности ремонтного персонала |  |          |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | <p><b>Самостоятельная работа</b><br/>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br/>1. Составление принципиальной и монтажной электрических схем типового управления.<br/>2. Изучить нормативную документацию производства ЭМР.</p>    | <b>8</b>  |
| <b>Тема 1.6. Ремонт электрических машин</b> | <p><b>Содержание</b><br/>Технические условия ремонта. Содержание текущего ремонта электрических машин. Содержание капитального ремонта электрических машин</p>   | <b>12</b> |
|   | <p><b>В том числе, практических занятий</b></p>  | <b>20</b> |
|   | Практическое занятие № 40. Планирование ремонтов электрических машин   | <b>20</b> |
|   | Практическое занятие № 41. Предремонтные испытания асинхронного двигателя  |           |
|   | Практическое занятие № 42. Разборка асинхронного двигателя   |           |
|   | Практическое занятие № 43. Изучение технологии ремонта корпусов статора и подшипниковых щитов  |           |
|   | Практическое занятие № 44. Изучение технологии изготовления и укладки обмоток электрических машин  |           |
|   | Практическое занятие № 45. Сборка асинхронного двигателя   |           |
|   | Практическое занятие № 46. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний электродвигателей переменного тока  |           |
|   | Практическое занятие № 47. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний машин постоянного тока  |           |
|   | Практическое занятие № 48. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Испытательные напряжения для обмоток электродвигателей  |           |
|   | Практическое занятие № 49. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Максимально допустимые зазоры и вибрации в подшипниках электродвигателей  |           |
|   | Практическое занятие № 50. Ремонт электрических машин  |           |
|   | <p><b>Самостоятельная работа</b><br/>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br/>1. Составить ЛКВ на оборудование и материалы для производства ЭМР.<br/>2. Разработка технологических карт на эксплуатацию электрооборудования.</p> | <b>8</b>  |
| <b>Тема 1.7. Ремонт трансфор-</b>           | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>  |

|   |  |            |
|---|--|------------|
| <b>маторов и электрических аппаратов</b>                          | Классификация ремонтов трансформаторов   |            |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>18</b>  |
|   | Практическое занятие № 51. Составление структурно-технологической схемы ремонта трансформаторов  | <b>18</b>  |
|   | Практическое занятие № 52. Изучение технологии ремонта активной части трансформатора без ее разборки   |            |
|   | Практическое занятие № 53. Изучение технологии ремонта обмоток и магнитной системы трансформатора  |            |
|   | Практическое занятие № 54. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний трансформаторов   |            |
|   | Практическое занятие № 55. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Порядок и объем проверки изоляции обмоток трансформаторов   |            |
|   | Практическое занятие № 56. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Предельно допустимые показатели качества трансформаторного масла  |            |
|   | Практическое занятие № 57. Ремонт трансформаторов  |            |
|   | Практическое занятие № 58. Изучение технологии ремонта важнейших электрических аппаратов   |            |
|   | Практическое занятие № 59. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний воздушных выключателей  |            |
|   | Практическое занятие № 60. Ремонт электрических аппаратов  |            |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Поиск информации по заданной теме из различных источников:<br>1.Составить график ППР электрооборудования.   | <b>8</b>   |
| <b>Консультации</b>   |  | <b>10</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                   |  | <b>6</b>   |
| <b>МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование</b> |  | <b>276</b> |
| <b>Тема 1.1. Элементы автоматики</b>                              | <b>Содержание</b>  | <b>11</b>  |
|   | Общие параметры элементов автоматики. Назначение и классификация датчиков. Конструкция и принцип действия датчиков, области применения. Классификация, характеристики и параметры реле. Электромагнитные реле постоянного тока (нейтральные и поляризованные). Их конструкция и принципы работы. Особенности реле переменного тока. Безъякорные реле |            |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | на герконах. Бесконтактные переключающие устройства на транзисторах и тиристорах, их преимущества. Сравнивающие устройства. Усилители. Исполнительные элементы. Понятие цифровые узлы.   |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>20</b> |
|   | Практическое занятие № 1. Работа параметрических датчиков  | <b>20</b> |
|   | Практическое занятие № 2. Работа терморезисторов   |           |
|   | Практическое занятие № 3. Работа генераторных датчиков   |           |
|   | Практическое занятие № 4. Конструкция и параметры датчиков.  |           |
|   | Практическое занятие № 5. Устройство и работа контактных переключающих устройств автоматики  |           |
|   | Практическое занятие № 6. Устройство и работа бесконтактных переключающих устройств автоматики   |           |
|   | Практическое занятие № 7. Сравнивающие устройства.   |           |
|   | Практическое занятие № 8. Логические элементы  |           |
|   | Практическое занятие № 9. Работа регистров   |           |
|   | Практическое занятие № 10. Работа счетчиков двоичных импульсов   |           |
| <b>Тема 1.2. Системы автоматики</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>8</b>  |
|   | Классификация систем автоматики. Назначение систем автоматического регулирования. Структурные схемы. Классификация систем автоматического регулирования. Статический и динамический режимы работы САР. Типовые динамические звенья. Виды, характеристики. Устойчивость САР. Назначение систем автоматического управления. Структурные схемы автоматического управления. Цифровые системы автоматического управления. Назначение систем телемеханики. Общие сведения о системах телемеханики. Принцип построения. |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>14</b> |
|   | Практическое занятие № 11. Динамические характеристики элементов САР.  | <b>14</b> |
| Практическое занятие № 12. Исследование работы системы автоматического управления |  |           |
|   | Практическое занятие № 13. Микропроцессорные системы управления  |           |
| <b>Тема 1.3. Электрическое освещение</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>  |
|   | Основы светотехники. Основные научно-технические проблемы светотехники. Основные понятия и определения светотехники. Типы источников света, конструкция, принцип работы,   |           |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
|   | характеристики, схемы включения. Осветительные приборы и установки, их классификация и характеристики. Выбор типа и размещение светильников. Правила и нормы искусственного освещения. Основные методы расчетов освещения. Схемы питания осветительных установок.   |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>14</b> |
|   | Практическое занятие № 14. Расчет светотехнических показателей  | <b>14</b> |
|   | Практическое занятие № 15. Выбор типа светильников и их размещение  |           |
|   | Практическое занятие № 16. Расчет освещения производственного помещения методом коэффициента использования светового потока   |           |
|   | Практическое занятие № 17. Расчет освещения производственного помещения методом удельной мощности   |           |
|   | Практическое занятие № 18. Расчет освещения производственного помещения точечным методом  |           |
|   | Практическое занятие № 19. Расчет прожекторной осветительной установки производственной площадки  |           |
|   | Практическое занятие № 20. Составление и расчет схемы электрического освещения  |           |
| <b>Тема 1.4. Электрооборудование электротехнологических установок</b> | <b>Содержание</b>   | <b>8</b>  |
|   | <p>Электрооборудование термических установок. Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок. Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками. Электроустановки нагрева сопротивлением. Электроустановки индукционного нагрева. Электроустановки дугового нагрева.</p> <p>Электрооборудование установок электрической сварки. Общие сведения об электросварке. Источники питания сварочной дуги. Электрооборудование и электрические схемы управления установок для сварки. Установки дуговой сварки. Установки контактной сварки.</p> <p>Электрооборудование установок для нанесения покрытий. Области применения, типы, конструкция, принцип действия и режимы работы установок для нанесения покрытий. Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий.</p> <p>Электрооборудование и электрические схемы управления гальваническими установками.</p> <p>Электрооборудование и электрические схемы управления установками электростатической окраски.</p> |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>10</b> |

|   |  |    |
|---|--|----|
|   | Практическое занятие № 21. Выбор материала электронагревателя печи сопротивления   |    |
|   | Практическое занятие № 22. Расчет электрического нагревателя печи сопротивления  |    |
|   | Практическое занятие № 23. Размещение электрического нагревателя в рабочей камере печи сопротивления   |    |
|   | Практическое занятие № 24. Исследование работы схемы управления установками печей сопротивления  |    |
|   | Практическое занятие № 25. Исследование работы схемы управления установками дуговых печей  | 10 |
|   | Практическое занятие № 26. Исследование работы схемы управления индукционными электротермическими установками  |    |
|   | Практическое занятие № 27. Исследование работы принципиальной электрической схемы сварочного выпрямителя   |    |
|   | Практическое занятие № 28. Исследование работы электрической схемы источника питания гальванических ванн   |    |
|   | Практическое занятие № 29. Исследование работы электрооборудования установок электростатической окраски  |    |
| <b>Тема 1.5. Электрооборудование общепромышленных машин</b> | <b>Содержание</b>  |    |
|   | Типы, назначение и конструкция компрессоров, вентиляторов и насосов. Принцип действия и режимы работы. Особенности и выбор типа электропривода. Электрическое оборудование компрессоров, вентиляторов и насосов. Схемы управления. Автоматизация управления<br>Применение транспортных машин. Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия. Режимы работы. Выбор типа электропривода. Электрическое оборудование. Электрические схемы управления. Лифты. Мостовые краны.<br>Электрооборудование поточно-транспортных систем.<br>Назначение и области применения поточно-транспортных систем. Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта. Выбор типа электроприводов ПТС. Автоматизация управления. Электрические схемы управления ПТС | 15 |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | 20 |
|   | Практическое занятие № 30. Выбор электропривода вентилятора  |    |
|   | Практическое занятие № 31. Изучение схемы управления электроприводом вентиляционной установки  | 20 |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | Практическое занятие № 32. Выбор электропривода компрессора  |           |
|   | Практическое занятие № 33. Изучение схемы управления электроприводом компрессоров  |           |
|   | Практическое занятие № 34. Выбор электропривода насосной установки   |           |
|   | Практическое занятие № 35. Изучение схемы управления электропривода насосной установки   |           |
|   | Практическое занятие № 36. Аппаратура управления мостового крана   |           |
|   | Практическое занятие № 37. Выбор электродвигателя механизма подъема мостового крана  |           |
|   | Практическое занятие № 38. Выбор электродвигателя механизма передвижения мостового крана   |           |
|   | Практическое занятие № 39. Выбор мощности двигателей лифтов  |           |
|   | Практическое занятие № 40. Изучение электрических схем управления лифтов   |           |
|   | Практическое занятие № 41. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС  |           |
|   | Практическое занятие № 42. Выбор электропривода ленточного транспортера  |           |
|   | Практическое занятие № 43. Выбор электропривода пластинчатого конвейера  |           |
| <b>Тема 1.6. Электрооборудование обрабатывающих установок</b> | <b>Содержание</b>  |           |
|   | Области применения, классификация, конструкция, принцип действия и режимы работы обрабатывающих установок. Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы.<br>Электропривод обрабатывающих установок. Регулирование скорости приводов. Выбор типа электропривода станков. Выбор системы автоматизации станков. Режимы работы электродвигателей станков. Электрические схемы управления механизмами обрабатывающих установок. Электрическое оборудование обрабатывающих установок.<br>Электрооборудование токарных станков. Электрооборудование сверлильных и расточных станков. Электрооборудование строгальных станков. Электрооборудование фрезерных станков. Электрооборудование шлифовальных станков. Электрооборудование агрегатных станков. Электрооборудование кузнечно-прессовых установок. | <b>10</b> |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>12</b> |
|   | Практическое занятие № 44. Изучение кинематической схемы металлорежущего станка.   | <b>12</b> |
|   | Практическое занятие № 45. Выбор системы автоматизации станков   |           |
| Практическое занятие № 46. Регулирование скорости приводов    |  |           |
|   | Практическое занятие № 47. Изучение работы электрической схемы управления обрабатыва-  |           |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
|   | <p>ющей установкой</p> <p>Практическое занятие № 48. Изучение электрооборудования обрабатывающей установки</p> <p>Практическое занятие № 49. Выбор электропривода кузнечно-прессового механизма</p> <p>Практическое занятие № 50. Выбор электродвигателя главного привода токарного станка</p> <p>Практическое занятие № 51. Выбор электродвигателя главного привода сверлильного станка</p> <p>Практическое занятие № 52. Выбор электродвигателя главного привода расточного станка</p> <p>Практическое занятие № 53. Выбор электродвигателя главного привода продольно-строгального станка</p> <p>Практическое занятие № 54. Выбор электродвигателя главного привода фрезерного станка</p> <p>Практическое занятие № 55. Выбор электродвигателя главного привода шлифовального станка</p> |           |
|   | <p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>1. Выбор электропривода установки (вид электрооборудования указывается преподавателем).</p> <p>2. Составление принципиальных электрических схем.</p> <p>3. Составление монтажных электрических схем.</p> <p>4. Расшифровка кинематических схем с использованием условных обозначений.</p> <p>5. Реферат "Магистральные и внутризональные кабельные линии связи".</p> <p>6. Реферат "Заземляющие устройства".</p> <p>7. Реферат "Допустимые нагрузки трансформаторов".</p> <p>8. Реферат "Системы заземления".</p> <p>9. Реферат "Разделка сращиваемых концов провода или кабеля".</p>   | <b>74</b> |
| <b>Консультации</b>   |   | <b>8</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   |   | <b>6</b>  |
| <p><b>Производственная практика раздела 1</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Знакомство с конструкторской и производственно-технологической документацией на обслуживаемый узел, деталь или механизм-устройство;</p> <p>2. Обесточивание электрических цепей обслуживаемой электроустановки с размещением предупреждающих знаков;</p> <p>3. Принятие мер к недопущению подачи напряжения на обслуживаемую электроустановку;</p> <p>4. Обеспечение свободного доступа к обслуживаемому устройству, если его обслуживание производится без демонтажа с электроустановки;</p> <p>5. Демонтаж обслуживаемого устройства с электроустановки;</p> | <b>252</b>  |           |

|  |  |
|--|--|
| <p>6. Размещение на рабочем месте и при необходимости фиксирование обслуживаемого устройства;</p> <p>7. Разборка устройства с применением простейших приспособлений;</p> <p>8. Очистка, протирка, продувка или промывка устройства, просушка его;</p> <p>9. Ремонт устройства с применением простейших приспособлений и с использованием готовых деталей из ремонтного комплекта;</p> <p>10. Сборка устройства;</p> <p>11. Монтировка снятого устройства на электроустановку;</p> <p>12. Включение питания электроустановки с соблюдением требований правил охраны труда;</p> <p>13. Проверка работоспособности отремонтированного устройства на электроустановке;</p> <p>14. Подготовка места выполнения работы;</p> <p>15. Подготовка и проверка материалов, инструментов и приспособлений, используемых для выполнения работы;</p> <p>16. Подбор электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации;</p> <p>17. Выбор способа подключения проводника к оборудованию;</p> <p>18. Подготовка проводов к монтажу с использованием специальных приспособлений зачистка от изоляции, при необходимости очистка токоведущих жил от окислов загрязнений, установка наконечников и клемм, монтаж изолирующих компонентов на соединительных проводах;</p> <p>19. Соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами.</p> <p>20. Техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>21. Монтаж электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>22. Наладка электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>23. Регулировка электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>24. Сборка, разборка и установка различных электрических машин и аппаратов.</p> <p>25. Наладка элементов электропривода, работа с различными режимами электроприводов.</p> |  |
| <p><b>В том числе, курсовой проект</b><br/> <b>Тематика курсовых проектов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование и расчет системы освещения инструментального цеха.</li> <li>2. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода передвижного электротельфера.</li> <li>3. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода шлифовального станка.</li> <li>4. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и монтажу электрооборудования охранно-пожарной сигнализации цеха.</li> <li>5. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и монтажу кабельных линий в кабельных сооружениях.</li> <li>6. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода подъемника.</li> </ol>  |  |

|  |           |
|--|-----------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода фрезерного станка.</li> <li>8. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода</li> <li>9. насосной установки.</li> <li>10. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода ленточного конвейера.</li> <li>11. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода установки</li> <li>12. кондиционирования.</li> <li>13. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода токарного станка.</li> <li>14. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту</li> <li>15. электропривода вентиляционной установки</li> <li>16. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода компрессорной установки.</li> <li>17. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и монтажу электрооборудования проходных трансформаторных подстанций напряжением 10/ 0,4кВ.</li> <li>18. Проектирование и расчет системы освещения механического цеха.</li> <li>19. Проектирование и расчет системы освещения цеха металлорежущих станков.</li> <li>20. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и монтажу электрооборудования комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/ 0,4кВ.</li> <li>21. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода скребкового транспортера.</li> <li>22. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования сварочного участка.</li> <li>23. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и монтажу электрооборудования тупиковых трансформаторных подстанций напряжением 10/ 0,4кВ.</li> <li>24. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и монтажу электропроводок жилого дома.</li> <li>25. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода конвейера.</li> <li>26. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода мостового крана.</li> <li>27. Расчет и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электропривода фрикционного пресса.</li> <li>28. Проектирование и расчет системы освещения офисного помещения.</li> <li>29. Проектирование и расчет системы освещения цеха металлоизделий.</li> </ol> |           |
| <p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержание основных разделов курсового проекта</li> <li>2. Постановка целей и задач по курсовому проекту</li> <li>3. Работа над исследовательской частью курсового проекта</li> <li>4. Работа над расчетно - аналитической частью курсового проекта</li> <li>5. Работа над организационно - технологической частью курсового проекта</li> <li>6. Работа над графической частью курсового проекта</li> <li>7. Работа над заключением курсового проекта</li> <li>8. Работа над списком литературы и источников</li> </ol>  | <b>40</b> |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| 9. Подготовка презентации и защиты курсового проекта   |   |            |
| <b>Раздел 2. Организация и выполнение диагностики и технического контроля качества электрического и электромеханического оборудования</b>                                  |   | <b>112</b> |
| <b>МДК.01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b>  |   | <b>112</b> |
| <b>Тема 1.1. Техническое регулирование электрического и электромеханического оборудования</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>28</b>  |
|  | Оценка качества продукции. Основные пути повышения качества. Роль стандартизации в повышении качества. Взаимосвязь технического нормирования и стандартизации. Категории и виды стандартов.<br>Принципы обеспечения качества продукции на основе технического регулирования. Принципы технического регулирования. Законодательство о техническом регулировании. Требования технических регламентов. Общие и специальные технические регламенты. |            |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>   | <b>31</b>  |
|  | Практическое занятие № 1. Изучение методов оценки качества продукции  | <b>31</b>  |
|  | Практическое занятие № 2. Изучение качества технической документации  |            |
|  | Практическое занятие № 3. Инженерно-технический подход обеспечение качества   |            |
|  | Практическое занятие № 4. Изучение стандартов на системы качества   |            |
|  | Практическое занятие № 5. Изучение документации системы качества  |            |
|  | Практическое занятие № 6. Аттестация качества продукции   |            |
|  | Практическое занятие № 7. Изучение схем сертификации и декларирования соответствия электрического и электромеханического оборудования   |            |
|  | Практическое занятие № 8. Изучение законодательства о техническом регулировании.  |            |
|  | Практическое занятие № 9. Изучение технических регламентов по электрической безопасности.   |            |
|  | Практическое занятие № 10. Изучение технического задания на проектирование электрооборудования  |            |
|  | Практическое занятие № 11. Изучение методов проектирования электрооборудования и электроустановок   |            |
| Практическое занятие № 12. Оформление проектно-технической документации  |   |            |
| Практическое занятие № 13. Заполнение маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования |   |            |
| <b>Тема 1.2. Контроль качества</b>   | <b>Содержание</b>   | <b>10</b>  |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <b>электрического и электро-механического оборудования</b> | Погрешности измерений. Классификация погрешностей, способы их обнаружения и устранения. Обработка результатов измерений. Критерии оценки.<br>Средства и методы измерений. Измерительные приборы и установки. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений. Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний |           |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>   | <b>31</b> |
|  | Практическое занятие № 14. Вычисление погрешностей при прямых методах измерений   | <b>31</b> |
|  | Практическое занятие № 15. Вычисление погрешностей при косвенных методах измерений  |           |
|  | Практическое занятие № 16. Обработка результатов измерения, содержащих случайные погрешности  |           |
|  | Практическое занятие № 17. Изучение критериев оценки грубых погрешностей (промахов)   |           |
|  | Практическое занятие № 18. Суммирование погрешностей измерений  |           |
|  | Практическое занятие № 19. Расчет погрешностей измерительной системы  |           |
|  | Практическое занятие № 20. Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений   |           |
|  | Практическое занятие № 21. Изучение поверки измерительной техники   |           |
|  | Практическое занятие № 22. Методы обработки результатов измерений   |           |
|  | Практическое занятие № 23. Динамические измерения   |           |
|  | Практическое занятие № 24. Условные обозначения измерительных приборов  |           |
|  | Практическое занятие № 25. Классы точности средств измерений  |           |
|  | Практическое занятие № 26. Принципы выбора средств измерений  |           |
|  | Практическое занятие № 27. Выбор средств измерений для контроля линейных размеров, взаимного расположения поверхностей и точности изготовления деталей  |           |
|  | Практическое занятие № 28. Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам  |           |
|  | Практическое занятие № 29. Выбор средств измерений при динамических измерениях  |           |
|  | Практическое занятие № 30. Ознакомление с отраслевыми стандартами и системой стандартов предприятия по метрологическому обеспечению.  |           |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
|  | <p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор средства измерений (вид измерений и тип электрооборудования указывается преподавателем).</li> <li>2. Расчет и анализ погрешностей измерений.</li> <li>3. Анализ законодательства по техническому регулированию.</li> <li>4. Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса.</li> </ol> | <b>12</b>   |
| <p><b>Производственная практика раздела № (если предусмотрено рассредоточенное прохождение практики)</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформление служебной документации.</li> <li>2. Составление различных видов инструкций.</li> <li>3. Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места техника-электромеханика.</li> <li>4. Ознакомление с работой диспетчерской службы.</li> <li>5. Проведение технического освидетельствования электрического и электромеханического оборудования</li> </ol> |  | <b>144</b>  |
| <b>Всего</b>   |  | <b>1014</b> |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

**Лаборатория электрических машин:** количество посадочных мест -30, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., ноутбук Acer E1-531 1шт., проектор Casio XJ 1 шт., экран 180\*180 см 1 шт., звуковые колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт., доска маркерная магнитная 1 шт., комплект электронного оборудования «Электрические машины и электропривод» моноблок «Электрические машины, электропривод» 1 шт., лабораторные наборы Электричество 15 шт., наглядные материалы

ПО: 1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 45829305, бессрочно);  
2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно); 3. Yandex (свободное);  
4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

**Лаборатория электрических аппаратов:** Лабораторный стенд 12 шт, в состав входят: счетчик электрической энергии трехфазный, автоматический выключатель ВА47-63, устройство защитного отключения, сигнальная лампа ЛС, выключатели, розетка, контактор малогабаритный, электродвигатель 3-х фазный, трехпозиционный пост управления ПКЕ, двухпозиционный пост управления, рабочий стол преподавателя с пультом управления 1шт, инструменты, ПК Desten eVolution 920D 1 шт, монитор облачный 23" LG 1 шт, колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт., наглядные материалы

ПО:1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllEng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllEng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20)

**Кабинет технологии и оборудования производства электротехнических изделий:** количество посадочных мест - 30, стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., шкаф стеклянный 1 шт., облачный монитор 23" LG, проектор Casio XJ, экран 150x150 Lumien Eco., колонки MicroLab 2.0. 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.; наглядные материалы

ПО:1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllEng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllEng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
3. Visual Studio 2017 (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

**Лаборатория технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования:** станок токарный ТВ-4 11 шт, станок токарный ТВ-7 1 шт, токарно-винторезный станок 1М616 1 шт, станки универсальные КНР 3шт, станки фрезерные НГФ 4 шт, станок фрезерный ПТН 1 шт, станок заточной 1 шт, измерительный инструмент, лабораторный стенд 12 шт, в состав входят: счетчик электрической энергии трехфазный, автоматический выключатель ВА47-63, устройство защитного отключения, сигнальная лампа ЛС, выключатели, розетка, контактор малогабаритный, электродвигатель 3-х фазный, трехпозиционный пост управления ПКЕ, двухпозиционный пост управления, рабочий стол преподавателя с пультом управления 1шт, инструменты, ПК Desten eVolution 920D 1 шт, монитор облачный 23" LG 1 шт, колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт. наглядные материалы.

ПО:1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllEng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllEng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20)

**Кабинет технологии и оборудования производства электротехнических изделий:** количество посадочных мест - 30, стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя 1

шт., шкаф стеклянный 1 шт., облачный монитор 23" LG, проектор Casio XJ, экран 150x150 Lumien Eсо., колонки MicroLab 2.0. 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.; наглядные материалы

ПО: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
3. Visual Studio 2017 (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

#### **Лаборатория электрического и электромеханического оборудования:**

станок токарный ТВ-4 11 шт, станок токарный ТВ-7 1 шт, токарно-винторезный станок 1М616 1 шт, станки универсальные КНР 3шт, станки фрезерные НГФ 4 шт, станок фрезерный ПТН 1 шт, станок заточной 1 шт, измерительный инструмент, лабораторный стенд 12 шт, в состав входят: счетчик электрической энергии трехфазный, автоматический выключатель ВА47-63, устройство защитного отключения, сигнальная лампа ЛС, выключатели, розетка, контактор малогабаритный, электродвигатель 3-х фазный, трехпозиционный пост управления ПКЕ, двухпозиционный пост управления, рабочий стол преподавателя с пультом управления 1шт, инструменты, ПК Desten eVolution 920D 1 шт, монитор облачный 23" LG 1 шт, колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт. наглядные материалы.

ПО: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20)

**Кабинет технического регулирования и контроля качества:** количество посадочных мест - 30, стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., шкаф стеклянный 1 шт., облачный монитор 23" LG, проектор Casio XJ, экран 150x150 Lumien Eсо., колонки MicroLab 2.0. 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.; наглядные материалы

ПО: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng, (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642, срок с 01.11.19 по 31.10.20);  
3. Visual Studio 2017 (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

**Лаборатория автоматизированных информационных систем:** количество посадочных мест - 28, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1шт., компьютерный стол 10 шт., офисное кресло 10 шт., графическая станция Workstation core i7-6700, 2\*8Gb, 120Gb SSD, 500Gb HDD, Nvidia Quadro k620 10 шт., мониторы графических станций Philips2 10 шт., проектор Casio 1 шт, кран 180x180 Lumien Eсо., 1 шт., звуковые колонки USB 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.

ПО: 1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 47833968, бессрочно);  
2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно);  
3. Adobe Illustrator CS 5.1 ("ООО "Битроникс" Дог№БИ006985 от 22.03.2012", №9790495 от 04.04.2012, бессрочно); 4. Adobe Inventor 2015 ( № 9790495, бессрочно); 5. Dreamweaver CS5 (ООО"Битроникс" ГК№0320100030811000125 от 29.08.2011, лицензия № 9169877 от 14.09.2011, бессрочно); 6. Adobe InDesign CS5.5 ( ООО"Битроникс" ГК№0320100030811000125 от 29.08.2011, лицензия № 9169877 от 14.09.2011, бессрочно); 7. Autodesk AutoCAD 2019 Edu (свободное); 8. Autodesk 3DMax 2018 Edu (свободное)

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

**Основная источники:**

Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045025> (дата обращения: 20.10.2020).

Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 367 с. — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1111404> (дата обращения: 20.10.2020).

Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю. Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 405 с. — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт].- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080542> (дата обращения: 20.10.2020).

**Дополнительные источники:**

Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 203 с. : ил. — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150957> (дата обращения: 20.10.2020).

Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учеб. пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/773775> (дата обращения: 20.10.2020).

Сибикин, Ю. Д. Справочник электромонтажника : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 412 с. — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079345> (дата обращения: 20.10.2020).

**МДК.01.01 Электрические машины и аппараты**

**Основная источники:**

Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 480 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/987378> (дата обращения: 12.02.2020)

Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — М. :Юрайт, 2019. — 250 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442546> (дата обращения: 12.02.2020).

**Дополнительные источники:**

Кацман, М.М. Электрические машины. Справочник : учебное пособие / Кацман М.М. — Москва : КноРус, 2020. — 479 с. — URL: <https://book.ru/book/932305> (дата обращения: 12.02.2020). — Текст : электронный.

Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 184 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438755> (дата обращения: 12.02.2020).

## **МДК.01.02 Электроснабжение**

### **Основная источники:**

Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1080668> (дата обращения: 12.02.2020)

Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — М.: Юрайт, 2019. — 239 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://bibli-online.ru/bcode/437859> (дата обращения: 12.02.2020).

### **Дополнительные источники:**

Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1080668> (дата обращения: 12.02.2020)

Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — М.: Юрайт, 2019. — 239 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://bibli-online.ru/bcode/437859> (дата обращения: 12.02.2020).

## **МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

### **Основная источники:**

Силаев, Г. В. Электропривод и мобильные энергетические средства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Силаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 370 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://bibli-online.ru/bcode/434204> (дата обращения: 12.02.2020).

Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 271 с. : ил. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/992991> (дата обращения: 12.02.2020)

### **Дополнительные источники:**

Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 136 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1000152> (дата обращения: 12.02.2020)

Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учеб. пособие / А.В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — 96 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1004381> (дата обращения: 12.02.2020)

## **МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование**

### **Основная источники:**

Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1080668> (дата обращения: 12.02.2020)

Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1079494> (дата обращения: 12.02.2020)

### **Дополнительные источники:**

Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. — М. : Юрайт, 2019. — 223 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442543> (дата обращения: 12.02.2020).

Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 136 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1000152> (дата обращения: 12.02.2020)

### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

<http://www.electro-sila.ru/documents.htm>

1. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

2. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

3. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>

4. Титов А.И. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования 2016 Академия-Медиа

5. Титов А.И. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций 2016 Академия-Медиа

6. Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме». Форма доступа <http://fazaa.ru>

7. Электронный ресурс «Советы электрика, энергетика». Форма доступа <http://ceshka.ru>

8. Электронный ресурс «ИТГ Энергомаш». Форма доступа <http://energo.ucoz.ua>

### **МДК.01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования**

#### **Основная источники:**

1. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15853-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509881> (дата обращения: 08.11.2023).

2. Силаев, Г. В. Электропривод и мобильные энергетические средства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Силаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08921-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512520> (дата обращения: 08.11.2023).

#### **Дополнительные источники:**

1. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512918> (дата обращения: 08.11.2023).

2. *Острецов, В. Н.* Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05224-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514012> (дата обращения: 08.11.2023).

#### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. *Рачков, М. Ю.* Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517704> (дата обращения: 08.11.2023).

2. Черепяхин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514903> (дата обращения: 08.11.2023).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля  | Критерии оценки  | Методы оценки  |
|---|--|--|
| ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- демонстрация знания технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин;</li> <li>- обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента;</li> <li>- демонстрация точности и скорости чтения чертежей;</li> <li>- демонстрация скорости и качества анализа технологической документации;</li> <li>- правильное обоснование выбора технологического оборудования.</li> </ul>  | экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике |
| ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;</li> <li>- демонстрация эффективного использования материалов и оборудования;</li> <li>- демонстрация знаний технологии ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры;</li> <li>- верное изложение последовательности монтажа электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- правильное изложение последовательности сборки электрического и электромеханического оборудования.</li> </ul> | экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике |
| ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- точное определение неисправностей в работе оборудования;</li> <li>- верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий;</li> </ul>   | экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля;</li> <li>- демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- проведение метрологической поверки изделий.</li> </ul>  |   |
| <p>ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- демонстрация навыков, заполнения отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- демонстрация навыков работы с нормативной документацией отрасли.</li> <li>- демонстрация знаний действующей нормативно-технической документации по специальности;</li> <li>- демонстрация знаний порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- демонстрация знаний правил сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта.</li> </ul>  | <p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p> |
| <p>ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;</p>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.</li> <li>- выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту бытовой техники;</li> <li>- диагностика и контроль технического состояния бытовой техники;</li> <li>- организовывать обслуживание и ремонт бытовых машин и приборов;</li> <li>- оценивать эффективность работы бытовых машин и приборов;</li> <li>- эффективно использовать материалы и оборудование;</li> <li>- пользоваться основным оборудованием, приспособлением и инструментами для ремонта бытовых машин и приборов;</li> <li>- производить расчет электронагревательного оборудования;</li> <li>- производить наладку и испытания электробытовых приборов.</li> </ul> | <p>выполнение практических работ и лабораторных работ и экспертное наблюдение за этим процессом.</p>                |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;</li> <li>- знать классификацию, конструкции, технические характеристики в области применения бытовых машин и приборов;</li> <li>- знать порядок организации сервисного обслуживания и ремонта бытовой техники;</li> <li>- знать типовые технологические процессы и оборудование при эксплуатации, обслуживании, ремонте и испытаниях бытовой техники.</li> </ul> | <p>выполнение практик работ и лабораторных работ и экспертное наблюдение за этим процессом</p>                      |
| <p>ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники;</li> <li>- знать методы и оборудование диагностики и контроля технического состояния бытовой техники;</li> <li>- знать прогрессивные технологии ремонта электробытовой техники</li> </ul>  | <p>выполнение практик работ и лабораторных работ и экспертное наблюдение за этим процессом</p>                      |
| <p>ПК 3.1. Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение планировать работу структурного подразделения;</li> <li>- умение принимать и реализовывать управленческие решения;</li> <li>- умение составлять планы размещения оборудования и осуществлять организацию рабочих мест;</li> <li>- демонстрация знаний основ менеджмента в профессиональной деятельности.</li> </ul>  | <p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p> |
| <p>ПК 3.2. Организовывать работу коллектива исполнителей;</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение организовывать работу структурного подразделения;</li> <li>- умение осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, качества работ, эффективного использования технологического оборудования и материалов;</li> <li>- демонстрация знаний принципов делового общения в коллективе;</li> <li>- демонстрация знаний психологических аспектов профессиональной деятельности.</li> </ul>  | <p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p> |
| <p>ПК 3.3. Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей</p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать участие в анализе работы структурного подразделения;</li> <li>- умение рассчитывать показатели, характеризующие эффективность работы производственного подразделения, использования основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- знание аспектов правового обеспечения профессиональной деятельности.</li> </ul>   | <p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности;</li> <li>– способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач;</li> <li>– способность определять цели и задачи профессиональной деятельности;</li> <li>– знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности</li> </ul> | <p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность определять необходимые источники информации;</li> <li>– умение правильно планировать процесс поиска;</li> <li>– умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации;</li> <li>– умение оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>– верное выполнение оформления результатов поиска информации;</li> <li>– знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>– способность использования приемов поиска и структурирования информации.</li> </ul> | <p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> |
| <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>– знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности;</li> <li>– умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</li> </ul>  | <p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>– умение осуществлять внешнее и внут-</li> </ul>  | <p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| и команде  | <p>реннее взаимодействие коллектива и команды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание требований к управлению персоналом;</li> <li>– умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов;</li> <li>– знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг;</li> </ul>   | процессе освоения образовательной программы   |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений;</li> <li>– способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения;</li> <li>– умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</li> <li>– знание особенности социального и культурного контекста;</li> </ul> | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание сущности гражданско - патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</li> <li>– значимость профессиональной деятельности по профессии;</li> </ul>  | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>– способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>– знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>– знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач.</li> </ul>  | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 08. Использовать средства физической  | – умение применять рациональные прие-   | текущий контроль и наблюдение за деятель-   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> | <p>мы двигательных функций в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний основ здорового образа жизни;</li> <li>знание средств профилактики перенапряжения.</li> </ul>   | <p>ностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>   |
| <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>– умение использовать современное программное обеспечение;</li> <li>– знание современных средств и устройств информатизации;</li> <li>– способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности.</li> </ul> | <p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по профессиональному модулю

ПМ. 01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования»

программы подготовки специалистов среднего звена

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Очная форма обучения

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по профессиональному модулю ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 07 декабря 2017 года, № 1196, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик:

Панченко Л.А., преподаватель первой категории КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «10» мая 2023 г.



Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Е.Ф. Иванова  
*подпись*

Рецензент:

директор департамента по обеспечению  
жизнедеятельности предприятия АО  
«Восточная верфь»



А.Н. Селенчук  
*(подпись, печать)*

## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля ПМ 01 «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования».

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена квалификационного (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов).

## 2 Планируемые результаты обучения по практике, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

| Код ПК <sup>1</sup> | Код результата обучения <sup>1</sup> | Наименование результата обучения <sup>1</sup>   |
|---------------------|--------------------------------------|---|
| ПК 1.1.-<br>1.4.    | ПК 1.1.                              | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;   |
|                     | ПО1                                  | -выполнения работ по наладке, регулировке и проверке электрического и электромеханического оборудования;  |
|                     | ПО2                                  | - использования основных инструментов.  |
|                     | У1                                   | - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;  |
|                     | У2                                   | - использовать материалы и оборудование для осуществления наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;                                       |
|                     | У3                                   | - использовать основные виды монтажного и измерительного инструмента.   |
|                     | З1                                   | - технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;  |
|                     | З.2                                  | - классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;   |
|                     | З.3                                  | - элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;  |
|                     | З.4                                  | - классификацию и назначением электроприводов, физические процессы в электроприводах;   |
|                     | З.5                                  | - выбор электродвигателей и схем управления;  |
|                     | ПК 1.2.                              | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования   |
|                     | ПО1                                  | - выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.  |
|                     | У1                                   | - подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его ис- |

| Код ПК <sup>1</sup> | Код результата обучения <sup>1</sup> | Наименование результата обучения <sup>1</sup>  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
|                     |                                      | пользования;   |
|                     | У2                                   | - эффективно использовать материалы и оборудование;  |
|                     | У3                                   | - прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.   |
|                     | 31                                   | - устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжений и защиты;   |
|                     | 32                                   | - технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.          |
|                     | ПК 1.3.                              | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования  |
|                     | ПО1                                  | - условия эксплуатации электрооборудования;  |
|                     | ПО2                                  | - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации, электрического и электромеханического оборудования; |
|                     | ПО3                                  | - пути и средства повышения долговечности оборудования.  |
|                     | У1                                   | - определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;   |
|                     | У2                                   | - проводить анализ неисправностей электрооборудования;   |
|                     | У3                                   | - эффективно использовать оборудование для диагностики и технического контроля;  |
|                     | У4                                   | - оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;   |
|                     | У5                                   | - осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;   |
|                     | У6                                   | - осуществлять метрологическую поверку изделий;  |
|                     | У7                                   | - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов.   |
|                     | 31                                   | - условия эксплуатации электрооборудования;  |
|                     | 32                                   | - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации, электрического и электромеханического оборудования; |
|                     | 33                                   | - пути и средства повышения долговечности оборудования.  |
|                     | ПК 1.4.                              | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования   |
|                     | ПО1                                  | - составления отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.                                       |
|                     | У1                                   | - заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;                    |
|                     | У2                                   | - заполнять отчетную документацию;   |
|                     | У3                                   | - работать с нормативной документацией отрасли.  |
|                     | 31                                   | - действующую нормативно-техническую документацию по специальности;  |
|                     | 32                                   | - порядок проведение стандартных и сертифицированных испытаний;  |

| Код ПК <sup>1</sup> | Код результата обучения <sup>1</sup>                      | Наименование результата обучения <sup>1</sup>  |
|---------------------|---|--|
|                     | ЗЗ  | - правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта.  |
| ПК 2.1.-<br>2.3.    | ПК 2.1.   | Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;                                   |
|                     | ПО1   | - выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту бытовой техники.   |
|                     | У1  | - организовывать обслуживание и ремонт бытовых машин и приборов;   |
|                     | У2  | - эффективно использовать материалы и оборудование;  |
|                     | У3  | - пользоваться основным оборудованием, приспособлениями и инструментами для ремонта бытовых машин и приборов;                |
|                     | У4  | - производить наладку и испытания электробытовых приборов.   |
|                     | З1  | - классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения бытовых машин и приборов;                      |
|                     | З2  | - порядок организации сервисного обслуживания и ремонта бытовой техники;   |
|                     | З3  | - типовые технологические процессы и оборудование при эксплуатации, обслуживании, ремонте и испытаниях бытовой техники;      |
|                     | З4  | - прогрессивные технологии ремонта электробытовой техники.   |
|                     | ПК 2.2.   | Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники   |
|                     | ПО1   | - диагностики и контроля технического состояния бытовой техники.   |
|                     | У1  | - организовывать диагностику и контроль технического состояния бытовых машин и приборов;                                     |
|                     | У2  | - пользоваться основным оборудованием, приспособлениями и инструментами для диагностики и контроля бытовых машин и приборов. |
|                     | З1  | - типовые технологические процессы и оборудование при диагностике, контроле и испытаниях бытовой техники;                    |
|                     | З2  | - методы и оборудование диагностики и контроля технического состояния бытовой техники.                                       |
|                     | ПК 2.3.   | Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.                                      |
|                     | ПО1   | - прогнозирования отказов, определения ресурсов и обнаружения дефектов электробытовой техники.                               |
|                     | У1  | - оценивать эффективность работы бытовых машин и приборов;   |
|                     | У2  | - пользоваться основным оборудованием, измерительными приборами и инструментами;   |
| У3                  | - производить расчет электронагревательного оборудования. |  |
| З1                  | - методы оценки ресурсов;                                 |  |
| З2                  | - методы определения отказов;                             |  |
| З3                  | - методы обнаружения дефектов.                            |  |
| ПК 3.1.-<br>3.3.    | ПК 3.1.   | Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения;   |
|                     | ПО 1  | - планировании работы структурного подразделения.  |
|                     | У1  | - принимать и реализовывать управленческие решения;  |
|                     | У2  | - составлять планы размещений оборудования и осуществлять организацию рабочих мест.  |

| Код ПК <sup>1</sup> | Код результата обучения <sup>1</sup> | Наименование результата обучения <sup>1</sup>   |
|---------------------|--------------------------------------|---|
|                     | 31                                   | - особенности менеджмента в области профессиональной деятельности.  |
|                     | ПК 3.2.                              | Организовывать работу коллектива исполнителей;  |
|                     | ПО 1                                 | - организации работы структурного подразделения.  |
|                     | У1                                   | - осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, качества работ, эффективного использования технологического оборудования и материалов.     |
|                     | 31                                   | - принципы делового общения в коллективе;   |
|                     | 32                                   | - психологические аспекты профессиональной деятельности.  |
|                     | ПК 3.3.                              | Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.  |
|                     | ПО 1                                 | - участия в анализе работы структурного подразделения.  |
|                     | У1                                   | - рассчитывать показатели, характеризующие эффективность работы производственного подразделения, использования основного и вспомогательного оборудования. |
|                     | 31                                   | - аспекты правового обеспечения профессиональной деятельности.  |
| ОК 01               | У1                                   | Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте.   |
|                     | У2                                   | Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части.  |
|                     | У3                                   | Определять этапы решения задачи   |
|                     | У4                                   | Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.   |
|                     | У5                                   | Составить план действия, определить необходимые ресурсы;  |
|                     | У6                                   | Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.  |
|                     | У7                                   | Реализовать составленный план.  |
|                     | У8                                   | Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)  |
|                     | 31                                   | Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.  |
|                     | 32                                   | Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.  |
|                     | 33                                   | Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.   |
|                     | 34                                   | Методы работы в профессиональной и смежных сферах.  |
|                     | 35                                   | Структура плана для решения задач. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности   |
|                     | ОК 02                                | У1  |
| У2                  |                                      | Определять необходимые источники информации.  |
| У3                  |                                      | Планировать процесс поиска.   |
| У4                  |                                      | Структурировать получаемую информацию   |
| У5                  |                                      | Выделять наиболее значимое в перечне информации.  |
| У6                  |                                      | Оценивать практическую значимость результатов поиска;.  |
| У7                  |                                      | Оформлять результаты поиска   |
| 31                  |                                      | Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.  |
| 32                  |                                      | Приемы структурирования информации.   |

| Код ПК <sup>1</sup> | Код результата обучения <sup>1</sup> | Наименование результата обучения <sup>1</sup>  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
|                     | 33                                   | Формат оформления результатов поиска информации  |
| ОК 03               | У1                                   | Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.  |
|                     | У2                                   | Применять современную научную профессиональную терминологию;   |
|                     | У3                                   | Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования   |
|                     | 31                                   | Содержание актуальной нормативно-правовой документации.  |
|                     | 32                                   | Современная научная и профессиональная терминология.   |
|                     | 33                                   | Возможные траектории профессионального развития и самообразования.   |
| ОК 04               | У1                                   | Организовывать работу коллектива и команды.  |
|                     | У2                                   | Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  |
|                     | 31                                   | Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;  |
|                     | 32                                   | Психология особенности личности.   |
|                     | 33                                   | Основы проектной деятельности  |
| ОК 05               | У1                                   | Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе |
|                     | 31                                   | Особенности социального и культурного контекста и построения устных сообщений.   |
|                     | 32                                   | Правила оформления документов.   |
| ОК 06               | У1                                   | Описывать значимость своей специальности, соблюдать стандарты антикоррупционного поведения   |
|                     | 31                                   | Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей   |
|                     | 32                                   | Значимость профессиональной деятельности по специальности, стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения                          |
| ОК 07               | У1                                   | Соблюдать нормы экологической безопасности.  |
|                     | У2                                   | Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).  |
|                     | 31                                   | Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.  |
|                     | 32                                   | Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности.   |
|                     | 33                                   | Пути обеспечения ресурсосбережения   |
| ОК 08               | У1                                   | Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.                         |
|                     | У2                                   | Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности.  |
|                     | У3                                   | Пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности).   |
|                     | 31                                   | Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека.  |
|                     | 32                                   | Основы здорового образа жизни.   |

| Код ПК <sup>1</sup> | Код результата обучения <sup>1</sup> | Наименование результата обучения <sup>1</sup>  |
|---------------------|--------------------------------------|--|
|                     | 33                                   | Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности). |
|                     | 34                                   | Средства профилактики перенапряжения.  |
| ОК 09               | У1                                   | Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач.                       |
|                     | У2                                   | Использовать современное программное обеспечение   |
|                     | 31                                   | Современные средства и устройства информатизации.  |
|                     | 32                                   | Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности                        |

### 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

#### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

##### МДК.01.01 Электрические машины и аппараты

| Элемент учебной дисциплины                     | Формы и методы контроля  |  |  |  |                          |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------|--|
|  | Текущий контроль   |  | Рубежный контроль  |  | Промежуточная аттестация |  |
|  | Форма контроля   | Проверяемые ПК, ОК, У, З                   | Форма контроля   | Проверяемые ПК, ОК, У, З                                       | Форма контроля           | Проверяемые ПК, ОК, У, З                                   |
| Тема 1.1. Коллекторные машины постоянного тока | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 1. Снятие характеристики холостого хода $E_0=f(I_f)$ генератора постоянного тока с независимым возбуждением.<br>Практическое занятие № 2. Снятие характеристики короткого замыкания $I_K=f(I_f)$ генератора постоянного тока с независимым возбуждением.<br>Практическое занятие № 3. Снятие внешней $U=f(I)$ , регулировочной $I_f=f(I)$ и нагрузочной $U=f(I_f)$ характеристик генератора постоянного тока с независимым.<br>Практическое занятие № 4. Пуск в ход двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.<br>Практическое занятие № 5. Пуск в ход двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением | ОК 07<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5, 31-34 | Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов. | ОК 07<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5, 31-34<br>У1, У2<br>З1, З3 | Экзамен                  | ОК 07<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5, 31-34<br>У1-У5, 31-35 |

|                                |   |   |  |  |                       |  |
|--------------------------------|---|---|--|--|-----------------------|--|
|                                | <p>Практическое занятие № 6. Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.</p> <p>Практическое занятие № 7. Снятие механической характеристики <math>n=f(M)</math> двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.</p> <p>Практическое занятие № 8. Снятие механической характеристики <math>n=f(M)</math> двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.</p> <p>Практическое занятие № 9. Снятие рабочих характеристик <math>n=f(P2)</math>, <math>M=f(P2)</math>, <math>\eta=f(P2)</math> двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.</p> <p>Практическое занятие № 10. Снятие рабочих характеристик <math>n=f(P2)</math>, <math>M=f(P2)</math>, <math>\eta=f(P2)</math> двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.</p> |   |  |  |                       |  |
| <b>Тема 1.2. Трансформатор</b> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 11. Определение коэффициента трансформации двухобмоточного трансформатора.</p> <p>Практическое занятие № 12. Снятие характеристик холостого хода <math>I_0=f(U)</math>, <math>P_0=f(U)</math>, <math>\cos\phi_0=f(U)</math> однофазного трансформатора.</p> <p>Практическое занятие № 13. Снятие характеристик короткого замыкания</p>   | <p>ОК 07</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1, З1</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1, З1</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>З1-З5</p> |

|  |   |   |  |  |                       |  |
|--|---|---|--|--|-----------------------|--|
|  | <p><math>I_K=f(U)</math>, <math>P_K=f(U)</math>, <math>\cos\varphi_K= f(U)</math> однофазного трансформатора.</p> <p>Практическое занятие № 14. Снятие характеристик холостого хода <math>I_0=f(U)</math>, <math>P_0=f(U)</math>, <math>\cos\varphi_0= f(U)</math> трехфазного трансформатора.</p> <p>Практическое занятие № 15. Снятие характеристик короткого замыкания <math>I_K=f(U)</math>, <math>P_K=f(U)</math>, <math>\cos\varphi_K= f(U)</math> трехфазного трансформатора.</p>  |   |  |  |                       |  |
| <b>Тема 1.3. Электрические машины переменного тока</b> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 16. Исследование основных принципов работы асинхронного генератора.</p> <p>Практическое занятие № 17. Пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>Практическое занятие № 18. Плавный пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>Практическое занятие № 19. Снятие характеристик холостого хода <math>I_0=f(U)</math>, <math>P_0=f(U)</math>, <math>\cos\varphi_0=f(U)</math> трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>Практическое занятие № 20. Снятие характеристик короткого замыкания <math>I_k=f(U)</math>, <math>P_k=f(U)</math>, <math>\cos\varphi_k=f(U)</math> трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У3-У5</p> <p>33, 34</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |

|   |  |   |  |   |                       |   |
|---|--|---|--|---|-----------------------|---|
|   | <p>Практическое занятие № 21. Снятие механической характеристики <math>n=f(M)</math> трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>Практическое занятие № 22. Исследование трехфазного синхронного генератора</p> <p>Практическое занятие № 23. Исследование трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью</p> <p>Практическое занятие № 24. Исследование трехфазного синхронного двигателя</p> <p>Практическое занятие № 25. Исследование синхронного реактивного конденсаторного двигателя</p> <p>Практическое занятие № 26. Снятие рабочих характеристик <math>I=f(P_2)</math>, <math>P_1=f(P_2)</math>, <math>M=f(P_2)</math> трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>Практическое занятие № 27. Снятие рабочих характеристик <math>I=f(P_2)</math>, <math>P_1=f(P_2)</math>, <math>M=f(P_2)</math> трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>Практическое занятие № 28. Расчет технических параметров синхронных машин</p> |   |  |   |                       |   |
| <p><b>Тема 1.4. Электрические аппараты.</b></p> | <p>Устный опрос<br/>Тестирование<br/>Сообщения, рефераты</p>   | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий. Вы-</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5</p> |

|  |  |  |   |  |                |  |
|--|--|--|---|--|----------------|--|
|  | <p>Практические занятия: Практическое занятие № 29. Исследование нагрева и охлаждения катушки</p> <p>Практическое занятие № 30. Изучение контакторов</p> <p>Практическое занятие № 31. Изучение магнитного пускателя переменного тока</p> <p>Практическое занятие № 32. Изучение автоматических выключателей</p> <p>Практическое занятие № 33. Изучение реле времени</p> <p>Практическое занятие № 34. Изучение реле напряжения</p> <p>Практическое занятие № 35. Изучение реле максимального тока</p> <p>Практическое занятие № 36. Изучение теплового реле;</p> <p>Практическое занятие № 37. Изучение работы конечного выключателя</p> <p>Практическое занятие № 38. Изучение работы бесконтактных датчиков</p> <p>Практическое занятие № 39. Изучение работы усилителей;</p> <p>Практическое занятие № 40. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы.</p> | 31-35  | <i>полнение рефератов, докладов.</i>  | 31-35  |                | 31-35  |
| <b>Тема 1.5. Электрический привод. Механика электропривода</b> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 41. Электропривод</p>   | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.</i> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <i>Экзамен</i> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |

|   |   |  |  |   |                       |   |
|---|---|--|--|---|-----------------------|---|
|   | <p>системы «Тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока независимого возбуждения».</p> <p>Практическое занятие № 42. Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения».</p> <p>Практическое занятие № 43. Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения».</p> <p>Практическое занятие № 44. Электропривод системы «Реверсивный тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока независимого возбуждения».</p> <p>Практическое занятие № 45. Электропривод системы «Реверсивный тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения».</p> <p>Практическое занятие № 46. Электропривод системы «Реверсивный тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения».</p> <p>Практическое занятие № 47. Исследование тиристорного преобразователя.</p> |  |  |   |                       |   |
| <p><b>Тема 1.6. Электроприводы с двигателями перемен-</b></p> | <p>Устный опрос<br/>Тестирование<br/>Сообщения, рефераты</p>  | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4..<br/>У1-У5</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий. Вы-</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5</p> |

|   |  |  |   |  |                |  |
|---|--|--|---|--|----------------|--|
| <b>ного тока</b>  | <p>Практические занятия: Практическое занятие № 48. Исследование АД с короткозамкнутым ротором и построение его механической характеристики.</p> <p>Практическое занятие № 49. Электропривод разомкнутой системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».</p> <p>Практическое занятие № 50. Электропривод замкнутой системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».</p> <p>Практическое занятие № 51. Расчет механической характеристики АД по формуле Клосса. Исследование преобразователя частоты.</p> <p>Практическое занятие № 52. Расчет пусковых резисторов и построение пусковых и тормозных характеристик АД.</p> | 31-35  | <i>полнение рефератов, докладов.</i>  | 31-35  |                | 31-35  |
| <b>Тема 1.7. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока</b> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 53. Исследование синхронного двигателя.</p> <p>Практическое занятие № 54. Электропривод с вентильным двигателем</p>   | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.</i> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <i>Экзамен</i> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |
| <b>Тема 1.8. Энергетика электропривода</b>                              | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p>   | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p>              | <i>Тестирование, выполнение практических заданий. Вы-</i>                             | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p>              | <i>Экзамен</i> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p>              |

|   |  |   |  |   |         |   |
|---|--|---|--|---|---------|---|
|   | Практические занятия: Практическое занятие № 55. Расчет переходных процессов при нелинейной совместной характеристике.   | 31-35   | полнение рефератов, докладов.  | 31-35   |         | 31-35   |
| <b>Тема 1.9. Системы электропривода</b> | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 56. Исследование системы ПЧ-СД.<br>Практическое занятие № 57. Автоматический пуск и торможение АД. | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35 | Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов. | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35 | Экзамен | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35 |

#### МДК.01.02 Электроснабжение

| Элемент учебной дисциплины                            | Формы и методы контроля   |   |   |   |                           |   |
|---|---|---|---|---|---------------------------|---|
|   | Текущий контроль  |   | Рубежный контроль   |   | Промежуточная аттестации  |   |
|   | Форма контроля  | Проверяемые ПК, ОК, У, З                                | Форма контроля  | Проверяемые ПК, ОК, У, З  | Форма контроля            | Проверяемые ПК, ОК, У, З                      |
| <b>Тема 1.1. Системы электроснабжения объектов</b>    | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты   | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35, У1<br>31 | Тестирование, задания. Выполнение рефератов, докладов                         | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35<br>У1, У2<br>31, 33 | Дифференцированный зачет  | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35 |
| <b>Тема 1.2. Внутреннее электроснабжения объектов</b> | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 1. Расчет потерь мощности в трансформаторе<br>Практическое занятие № 2. Определение годовых потерь электроэнергии | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1<br>31                 | Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1<br>31                           | Дифференцированный зачет. | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35 |

|   |  |  |  |  |                                 |   |
|---|--|--|--|--|---------------------------------|---|
|   | гии в трансформаторе<br>Практическое занятие № 3. Расчет токов в линиях электроснабжения<br>Практическое занятие № 4. Выбор проводов по допустимому нагреву электрическим током  |  |  |  |                                 |   |
| <b>Тема 1.3. Электрические нагрузки</b> | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 5. Определение эквивалентной мощности электроприемников<br>Практическое занятие № 6. Построение графиков электрических нагрузок объекта электроснабжения<br>Практическое занятие № 7. Распределение электрических нагрузок объекта по секциям<br>Практическое занятие № 8. Составление сводной ведомости электрических нагрузок объекта<br>Практическое занятие № 9. Определение установленной мощности электроприемников<br>Практическое занятие № 10. Определение среднесменной нагрузки электроприемников<br>Практическое занятие № 11. Определение максимальной нагрузки электроприемников<br>Практическое занятие № 12. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У3-У5<br>33, 34 | <i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1.- ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35 | <i>Дифференцированный зачет</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>31-35 |

|  |  |   |  |   |                                 |   |
|--|--|---|--|---|---------------------------------|---|
|  | Практическое занятие № 13. Электрические нагрузки  |   |  |   |                                 |   |
| <b>Тема 1.4. Компенсация реактивной мощности</b> | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 14. Изучение способов естественной компенсации реактивной мощности<br>Практическое занятие № 15. Выбор мест размещения компенсирующих устройств<br>Практическое занятие № 16. Расчет и выбор компенсирующего устройства<br>Практическое занятие № 17. Компенсация реактивной мощности  | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 | <i>Тестирование, выполнение практических заданий.<br/>Выполнение рефератов, докладов</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 | <i>Дифференцированный зачет</i> | ОК07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5  |
| <b>Тема 1.5. Качество электрической энергии</b>  | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Защита презентации<br>Практические занятия:<br>Практическое занятие № 18. Изучение влияния показателей качества электроэнергии на работу электроприемников<br>Практическое занятие № 19. Изучение технических средств улучшения показателей качества электрической энергии<br>Практическое занятие № 20. Проверка электродвигателя на нормально и предельно допустимые отклонения напряжения в сети | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 | <i>Тестирование, выполнение практических заданий.<br/>Выполнение рефератов, докладов</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 | <i>Дифференцированный зачет</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 |

|   |  |   |  |   |                                 |   |
|---|--|---|--|---|---------------------------------|---|
|   | Практическое занятие № 21. Качество электрической энергии.   |   |  |   |                                 |   |
| <b>Тема 1.6. Короткие замыкания в электроустановках</b> | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 22. Определение полного тока короткого замыкания<br>Практическое занятие № 23. Расчет токов короткого замыкания<br>Практическое занятие № 24. Короткие замыкания в электроустановках | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 | <i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i><br><i>Выполнение рефератов, докладов</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 | <i>Дифференцированный зачет</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 |

**МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

| Элемент учебной дисциплины                            | Формы и методы контроля   |   |  |   |                          |   |
|---|---|---|--|---|--------------------------|---|
|   | Текущий контроль  |   | Рубежный контроль  |   | Промежуточная аттестации |   |
|   | Форма контроля  | Проверяемые ПК, ОК, У, З                        | Форма контроля   | Проверяемые ПК, ОК, У, З                        | Форма контроля           | Проверяемые ПК, ОК, У, З                      |
| <b>Тема 1.1. Общие вопросы эксплуатации и ремонта</b> | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 1. Планирование ремонтов электрических машин<br>Практическое занятие № 2. Изучение конструктивных исполнений электрооборудования<br>Практическое занятие № 3. Изучение климатических исполнений и категорий размещения оборудования | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1, У2<br>З1, З3 | <i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i><br><i>Выполнение рефератов, докладов</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1, У2<br>З1, З3 | <i>Экзамен</i>           | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 |

|   |   |   |   |  |                       |  |
|---|---|---|---|--|-----------------------|--|
|   | <p>ния</p> <p>Практическое занятие № 4. Изучение способов защиты оборудования от воздействия окружающей среды</p>   |   |   |  |                       |  |
| <b>Тема 1.2. Электрические сети и их монтаж</b>               | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 5. Изучение способов и порядка монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.</p> <p>Практическое занятие № 6. Изучение конструкций кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты.</p> <p>Практическое занятие № 7. Составление технологических карт разделки кабеля и монтажа муфт.</p> <p>Практическое занятие № 8. Составление технологических карт монтажа электропроводки.</p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1, 31</p>              | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1</p> <p>31</p>       | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |
| <b>Тема 1.3. Монтаж электрических машин и трансформаторов</b> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 9. Изучение способов ревизии силовых масляных трансформаторов</p> <p>Практическое занятие № 10. Измерения сопротивления изоляции</p> <p>Практическое занятие № 11. Изучение способов сушки обмоток электрических машин и трансформаторов</p>   | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У3-У5</p> <p>33, 34</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |

|  |  |   |   |   |                       |   |
|--|--|---|---|---|-----------------------|---|
|  | <p>Практическое занятие № 12. Изучение пусконаладочных работ после монтажа электрических машин и трансформаторов</p> <p>Практическое занятие № 13. Определение несимметрии фаз обмотки электродвигателя.</p> <p>Практическое занятие № 14. Фази-ровка электродвигателя при монта-же</p> <p>Практическое занятие № 15. Изуче-ние способов монтажа заземляющих устройств</p> <p>Практическое занятие № 16. Расчет заземляющего устройства</p>  |   |   |   |                       |   |
| <p><b>Тема 1.4. Эксплуа-тация электриче-ских сетей, пуско-регулирующей ап-паратуры, аппара-туры управления, защиты и кон-троля</b></p> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практиче-ское занятие № 17. Составление графиков технического обслужива-ния электропривода</p> <p>Практическое занятие № 18. Изуче-ние методов контроля нагрева элек-трических машин</p> <p>Практическое занятие № 19. Изуче-ние методов измерения температуры частей электрической машины</p> <p>Практическое занятие № 20. Изуче-ние аварийных режимов электриче-ских машин</p> <p>Практическое занятие № 21. Неис-правности электрических машин и их проявления</p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>31-35</p> | <p><i>Тестирование, выполнение прак-тических заданий. Выполнение рефе-ратов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>31-35</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>31-35</p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>Практическое занятие № 22. Выбор аппаратов защиты электрических машин.</p> <p>Практическое занятие № 23. Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие № 24. Выбор силовых трансформаторов по мощности</p> <p>Практическое занятие № 25. Выбор аппаратов защиты силовых трансформаторов</p> <p>Практическое занятие № 26. Изучение системы охлаждения силовых трансформаторов</p> <p>Практическое занятие № 27. Изучение особенностей эксплуатации сухих и масляных трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие № 28. Условные обозначения силовых трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие № 29. Технические характеристики силовых трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие № 30. Методы испытания силовых трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие № 31. Изучение требования к трансформаторному маслу и методов контроля за его состоянием</p> <p>Практическое занятие № 32. Статическое испытание электропривода лифта.</p> |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |   |  |   |  |                       |  |
|--|---|--|---|--|-----------------------|--|
|  | <p>Практическое занятие № 33. Динамическое испытание электропривода лифта</p> <p>Практическое занятие № 34. Техническое освидетельствование электропривода лифта</p> <p>Практическое занятие № 35. Классификация помещений с электроустановками по взрыво- и пожаробезопасности</p> <p>Практическое занятие № 36. Классификация помещений по электробезопасности</p>            |  |   |  |                       |  |
| <b>Тема 1.5. Организация ремонта электрооборудования</b> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Защита презентации</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 37. Составление структурно-технологической схемы ремонта электрических машин</p> <p>Практическое занятие № 38. Определение трудоемкости ремонта</p> <p>Практическое занятие № 39. Определение численности ремонтного персонала</p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |
| <b>Тема 1.6. Ремонт электрических машин .</b>            | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 40. Планирование ремонтов электрических машин</p> <p>Практическое занятие № 41. Предремонтные испытания асинхронного</p>   | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |

|  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|
|  | <p>двигателя</p> <p>Практическое занятие № 42. Разборка асинхронного двигателя</p> <p>Практическое занятие № 43. Изучение технологии ремонта корпусов статора и подшипниковых щитов</p> <p>Практическое занятие № 44. Изучение технологии изготовления и укладки обмоток электрических машин</p> <p>Практическое занятие № 45. Сборка асинхронного двигателя</p> <p>Практическое занятие № 46. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний электродвигателей переменного тока</p> <p>Практическое занятие № 47. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний машин постоянного тока</p> <p>Практическое занятие № 48. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Испытательные напряжения для обмоток электродвигателей</p> <p>Практическое занятие № 49. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Максимально допустимые зазоры и вибрации в подшипниках электродвигателей</p> <p>Практическое занятие № 50. Ремонт</p> |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|

|   |   |   |  |   |                       |   |
|---|---|---|--|---|-----------------------|---|
|   | электрических машин   |   |  |   |                       |   |
| <b>Тема 1.7. Ремонт трансформаторов и электрических аппаратов</b> | <p>Устный опрос<br/>Тестирование<br/>Сообщения, рефераты<br/>Эссе</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 51. Составление структурно-технологической схемы ремонта трансформаторов<br/>Практическое занятие № 52. Изучение технологии ремонта активной части трансформатора без ее разборки<br/>Практическое занятие № 53. Изучение технологии ремонта обмоток и магнитной системы трансформатора<br/>Практическое занятие № 54. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний трансформаторов<br/>Практическое занятие № 55. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Порядок и объем проверки изоляции обмоток трансформаторов<br/>Практическое занятие № 56. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Предельно допустимые показатели качества трансформаторного масла<br/>Практическое занятие № 57. Ремонт трансформаторов<br/>Практическое занятие № 58. Изуче-</p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i><br/><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
| ние технологии ремонта важнейших электрических аппаратов<br>Практическое занятие № 59. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний воздушных выключателей<br>Практическое занятие № 60. Ремонт электрических аппаратов |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

### МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование

| Элемент учебной дисциплины           | Формы и методы контроля   |   |  |   |                          |   |
|--------------------------------------|---|---|--|---|--------------------------|---|
|                                      | Текущий контроль  |   | Рубежный контроль  |   | Промежуточная аттестации |   |
|                                      | Форма контроля  | Проверяемые ПК, ОК, У, З                        | Форма контроля   | Проверяемые ПК, ОК, У, З                        | Форма контроля           | Проверяемые ПК, ОК, У, З                      |
| <b>Тема 1.1. Элементы автоматики</b> | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 1. Работа параметрических датчиков<br>Практическое занятие № 2. Работа терморезисторов<br>Практическое занятие № 3. Работа генераторных датчиков<br>Практическое занятие № 4. Конструкция и параметры датчиков.<br>Практическое занятие № 5. Устройство и работа контактных переключающих устройств автоматики<br>Практическое занятие № 6. Устройство и работа бесконтактных пере- | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1, У2<br>З1, З3 | <i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i><br><i>Выполнение рефератов, докладов</i> | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1, У2<br>З1, З3 | <i>Экзамен</i>           | ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 |

|  |   |   |   |  |                       |  |
|--|---|---|---|--|-----------------------|--|
|  | <p>ключающих устройств автоматики</p> <p>Практическое занятия № 7. Сравнивающие устройства.</p> <p>Практическое занятие № 8. Логические элементы</p> <p>Практическое занятие № 9. Работа регистров</p> <p>Практическое занятие № 10. Работа счетчиков двоичных импульсов</p>  |   |   |  |                       |  |
| <b>Тема 1.2. Системы автоматики</b>      | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 11. Динамические характеристики элементов САР.</p> <p>Практическое занятие № 12. Исследование работы системы автоматического управления</p> <p>Практическое занятие № 13. Микропроцессорные системы управления</p>   | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1, 31</p>              | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1</p> <p>31</p>       | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |
| <b>Тема 1.3. Электрическое освещение</b> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Составление хронологической таблицы.</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 14. Расчет светотехнических показателей</p> <p>Практическое занятие № 15. Выбор типа светильников и их размещение</p> <p>Практическое занятие № 16. Расчет освещения производственного помещения методом коэффициента использования светового потока</p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>33, 34</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>31-35</p> |

|  |  |   |   |   |                       |   |
|--|--|---|---|---|-----------------------|---|
|  | <p>Практическое занятие № 17. Расчет освещения производственного помещения методом удельной мощности</p> <p>Практическое занятие № 18. Расчет освещения производственного помещения точечным методом</p> <p>Практическое занятие № 19. Расчет прожекторной осветительной установки производственной площадки</p> <p>Практическое занятие № 20. Составление и расчет схемы электрического освещения</p>   |   |   |   |                       |   |
| <p><b>Тема 1.4. Электрооборудование электротехнологических установок .</b></p> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 21. Выбор материала электронагревателя печи сопротивления</p> <p>Практическое занятие № 22. Расчет электрического нагревателя печи сопротивления</p> <p>Практическое занятие № 23. Размещение электрического нагревателя в рабочей камере печи сопротивления</p> <p>Практическое занятие № 24. Исследование работы схемы управления установками печей сопротивления</p> <p>Практическое занятие № 25. Исследование работы схемы управления установками дуговых печей</p> <p>Практическое занятие № 26. Исследование работы схемы управления</p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> |

|  |  |  |   |  |                       |  |
|--|--|--|---|--|-----------------------|--|
|  | <p>индукционными электротермическими установками</p> <p>Практическое занятие № 27. Исследование работы принципиальной электрической схемы сварочного выпрямителя</p> <p>Практическое занятие № 28. Исследование работы электрической схемы источника питания гальванических ванн</p> <p>Практическое занятие № 29. Исследование работы электрооборудования установок электростатической окраски</p>  |  |   |  |                       |  |
| <p><b>Тема 1.5. Электрооборудование обцепромышленных машин</b></p> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Защита презентации</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 30. Выбор электропривода вентилятора</p> <p>Практическое занятие № 31. Изучение схемы управления электроприводом вентиляционной установки</p> <p>Практическое занятие № 32. Выбор электропривода компрессора</p> <p>Практическое занятие № 33. Изучение схемы управления электроприводом компрессоров</p> <p>Практическое занятие № 34. Выбор электропривода насосной установки</p> <p>Практическое занятие № 35. Изучение схемы управления электропривода насосной установки</p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>З1-З5</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>З1-З5</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;</p> <p>ПК 1.1. - ПК 1.4.</p> <p>У1-У5</p> <p>З1-З5</p> |

|  |  |   |   |   |                       |   |
|--|--|---|---|---|-----------------------|---|
|  | <p>Практическое занятие № 36. Аппаратура управления мостового крана</p> <p>Практическое занятие № 37. Выбор электродвигателя механизма подъема мостового крана</p> <p>Практическое занятие № 38. Выбор электродвигателя механизма передвижения мостового крана</p> <p>Практическое занятие № 39. Выбор мощности двигателей лифтов</p> <p>Практическое занятие № 40. Изучение электрических схем управления лифтов</p> <p>Практическое занятие № 41. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС</p> <p>Практическое занятие № 42. Выбор электропривода ленточного транспортера</p> <p>Практическое занятие № 43. Выбор электропривода пластинчатого конвейера</p> |   |   |   |                       |   |
| <p><b>Тема 1.6. Электрооборудование обрабатывающих установок .</b></p> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 44. Изучение кинематической схемы металлорежущего станка.</p> <p>Практическое занятие № 45. Выбор системы автоматизации станков</p> <p>Практическое занятие № 46. Регулирование скорости приводов</p> <p>Практическое занятие № 47. Изуче-</p>  | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> | <p><i>Экзамен</i></p> | <p>ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> |

|  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|
|  | <p>ние работы электрической схемы управления обрабатывающей установкой</p> <p>Практическое занятие № 48. Изучение электрооборудования обрабатывающей установки</p> <p>Практическое занятие № 49. Выбор электропривода кузнечно-прессового механизма</p> <p>Практическое занятие № 50. Выбор электродвигателя главного привода токарного станка</p> <p>Практическое занятие № 51. Выбор электродвигателя главного привода сверлильного станка</p> <p>Практическое занятие № 52. Выбор электродвигателя главного привода расточного станка</p> <p>Практическое занятие № 53. Выбор электродвигателя главного привода продольно-строгального станка</p> <p>Практическое занятие № 54. Выбор электродвигателя главного привода фрезерного станка</p> <p>Практическое занятие № 55. Выбор электродвигателя главного привода шлифовального станка</p> |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|

**МДК.01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования**

|                            |                                |                          |                                 |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Элемент учебной дисциплины | <b>Формы и методы контроля</b> |                          |                                 |
|                            | <b>Текущий контроль</b>        | <b>Рубежный контроль</b> | <b>Промежуточная аттестации</b> |

|  | Форма контроля   | Проверяемые ПК, ОК, У, З            | Форма контроля   | Проверяемые ПК, ОК, У, З                                | Форма контроля           | Проверяемые ПК, ОК, У, З                              |
|--|--|-------------------------------------|--|---|--------------------------|---|
| Тема 1.1. Техническое регулирование электрического и электромеханического оборудования . | Устный опрос<br>Тестирование<br>Сообщения, рефераты<br>Практические занятия: Практическое занятие № 1. Изучение методов оценки качества продукции<br>Практическое занятие № 2. Изучение качества технической документации<br>Практическое занятие № 3. Инженерно-технический подход обеспечение качества<br>Практическое занятие № 4. Изучение стандартов на системы качества<br>Практическое занятие № 5. Изучение документации системы качества<br>Практическое занятие № 6. Аттестация качества продукции<br>Практическое занятие № 7. Изучение схем сертификации и декларирования соответствия электрического и электромеханического оборудования<br>Практическое занятие № 8. Изучение законодательства о техническом регулировании.<br>Практическое занятие № 9. Изучение технических регламентов по электрической безопасности.<br>Практическое занятие № 10. Изучение технического задания на проектирование электрооборудования | ОК 02 - ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4. | Тестирование, выполнение практических заданий.<br>Выполнение рефератов, докладов | ОК 02 - ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1, У2<br>З1, З3 | Дифференцированный зачет | ОК 02 - ОК 07;<br>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br>У1-У5<br>З1-З5 |

|  |  |  |   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|---|
|  | <p>Практическое занятие № 11. Изучение методов проектирования электрооборудования и электроустановок</p> <p>Практическое занятие № 12. Оформление проектно-технической документации</p> <p>Практическое занятие № 13. Заполнение маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования</p>  |  |   |   |   |   |
| <p><b>Тема 1.2. Контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b></p> | <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 14. Вычисление погрешностей при прямых методах измерений</p> <p>Практическое занятие № 15. Вычисление погрешностей при косвенных методах измерений</p> <p>Практическое занятие № 16. Обработка результатов измерения, содержащих случайные погрешности</p> <p>Практическое занятие № 17. Изучение критериев оценки грубых погрешностей (промахов)</p> <p>Практическое занятие № 18. Суммирование погрешностей измерений</p> <p>Практическое занятие № 19. Расчет погрешностей измерительной системы</p> | <p>ОК 02 - ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1, З1</p> | <p><i>Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов</i></p> | <p>ОК 02 - ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1<br/>З1</p> | <p><i>Дифференцированный зачет.</i></p> | <p>ОК 02 - ОК 07;<br/>ПК 1.1. - ПК 1.4.<br/>У1-У5<br/>З1-З5</p> |

|  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|
|  | <p>Практическое занятие № 20. Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений</p> <p>Практическое занятие № 21. Изучение поверки измерительной техники</p> <p>Практическое занятие № 22. Методы обработки результатов измерений</p> <p>Практическое занятие № 23. Динамические измерения</p> <p>Практическое занятие № 24. Условные обозначения измерительных приборов</p> <p>Практическое занятие № 25. Классы точности средств измерений</p> <p>Практическое занятие № 26. Принципы выбора средств измерений</p> <p>Практическое занятие № 27. Выбор средств измерений для контроля линейных размеров, взаимного расположения поверхностей и точности изготовления деталей</p> <p>Практическое занятие № 28. Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам</p> <p>Практическое занятие № 29. Выбор средств измерений при динамических измерениях</p> <p>Практическое занятие № 30. Ознакомление с отраслевыми стандартами и системой стандартов предприятия по метрологическому обеспечению.</p> |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|

### 3 Структура банка контрольных заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)   | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|---|---|--|
| <i>МДК.01.01 Электрические машины и аппараты</i>  |   |  |
| Текущий контроль  |   |  |
| Тестовое задание №1, Электрические аппараты   | 4 варианта по 5 вопросов                      | 20 минут   |
| Тестовое задание №2, Электрические машины   | 4 варианта по 5 вопросов                      | 20 минут   |
| Устный ответ «Электрические аппараты»   | 99 вопросов                                   | 2 часа   |
| Устный ответ «Электрические машины»   | 133 вопроса                                   | 2 часа   |
| Практическая работа №1, Определение коэффициента трансформации двухобмоточного трансформатора   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №2, Снятие характеристик холостого хода $I_0=f(U)$ , $P_0=f(U)$ , $\cos\varphi_0 = f(U)$ однофазного трансформатора.                                    | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №3, Снятие характеристик холостого хода $I_0=f(U)$ , $P_0=f(U)$ , $\cos\varphi_0 = f(U)$ трехфазного трансформатора.                                    | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №4, Пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №5, Плавный пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №6, Снятие характеристик холостого хода $I_0=f(U)$ , $P_0=f(U)$ , $\cos\varphi_0=f(U)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №7, Снятие механической характеристики $n=f(M)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №8, Снятие рабочих характеристик $I=f(P_2)$ , $P_1=f(P_2)$ , $M=f(P_2)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.                  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №9, Исследование основных принципов работы асинхронного генератора.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №10, Снятие характеристики холостого хода $E_0=f(I_f)$ генератора постоянного тока с независимым возбуждением.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №11, Снятие внешней $U=f(I)$ , регулировочной $I_f=f(I)$ и нагрузочной $U=f(I_f)$ характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением. | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)  | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|--|---|--|
| Практическая работа №12, Пуск в ход двигателя постоянно-го тока с независимым возбуждением.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №13, Пуск в ход двигателя постоянно-го тока с параллельным возбуждением.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №14, Пуск в ход двигателя постоянно-го тока с последовательным возбуждением.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №15, Снятие механической характеристики $n=f(M)$ двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.              | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №16, Снятие механической характеристики $n=f(M)$ двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.             | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №17, Снятие механической характеристики $n=f(M)$ двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.         | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №18, Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – Двигатель постоянного тока независимого возбуждения».      | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №19, Электропривод разомкнутой системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором». | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №20, Электропривод замкнутой системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №21, Исследование преобразователя частоты.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №22, Исследование тиристорного преобразователя   | Методическая разработка (1 вариант).          | 3 часа   |
| Практическая работа №23, Изучение конструкции и принципа действия автоматических выключателей. Автоматический воздушный выключатель.     | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №24, Исследование характеристик аппаратов защиты. Предохранители. Ограничители перенапряжений.                       | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №25, Изучение конструкции и принципа действия магнитных пускателей.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №26, Электромагнитное реле переменного тока. Электромагнитное промежуточное реле.                                    | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №27, Электромеханическое реле времени.   | Методическая разработка                       | 4 часа   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)  | Количество контрольных заданий (вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|--|--|--|
|  | (1 вариант).                               |  |
| Практическая работа №28, Электротепловое реле.   | Методическая разработка (1 вариант).       | 4 часа   |
| Практическая работа №29, Высоковольтный маломасляный выключатель.  | Методическая разработка (1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №30, Исследование вакуумного выключателя.  | Методическая разработка (1 вариант).       | 2 часа   |
| <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин»</p> <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин» «Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов».</p> <p>Самостоятельная работа: Разработка проекта по предложенной проблематике:<br/>«Оценка свойств электрических машин по их характеристикам»</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме:<br/>«Трансформирование трехфазного тока», «Схемы и основные группы соединений обмоток», «Параллельная работа трансформаторов», «Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами»</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме:<br/>«Коммутация машин постоянного тока», «Определение и сущность процесса коммутации», «Виды коммутации», «Принципы вызывания искрение на коллекторе», «Способы улучшения коммутации», «Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток, материала коллектора»</p> <p>Самостоятельная работа: «Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин»</p> <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин» «Назначение, области приме-</p> | Методическая разработка (1 вариант).       | 116  |

| <p>Тип контрольного задания<br/>(из Приложения А)</p>   | <p>Количество<br/>контрольных<br/>заданий<br/>(вариантов)</p> | <p>Общее<br/>время вы-<br/>полнения<br/>обучаю-<br/>щимся<br/>контроль-<br/>ный зада-<br/>ний</p> |
|---|---|---|
| <p>нения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов».</p> <p>Самостоятельная работа: Разработка проекта по предложенной проблематике:<br/>«Оценка свойств электрических машин по их характеристикам»</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме:<br/>«Трансформирование трехфазного тока», «Схемы и основные группы соединений обмоток», «Параллельная работа трансформаторов», «Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами»</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме:<br/>«Коммутация машин постоянного тока», «Определение и сущность процесса коммутации», «Виды коммутации», «Принципы вызывания искрение на коллекторе», «Способы улучшения коммутации», «Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток, материала коллектора»</p> <p>Самостоятельная работа: «Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Определение КПД машины постоянного тока методом холодного поля», «Расчет параметров и развернутой схемы обмотки якоря машин постоянного тока».</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Синхронные двигатели и компенсаторы». «Назначение и область применения». «Принцип действия и конструкция». «Пуск, рабочие характеристики, перегрузочная способность».</p> <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Нагрев электрических аппаратов», «Электродинамические усилия. Термическая и электродинамическая стойкость», «Коммутационный и механический износ контактов», «Причины, влияющие на износ контактов при включении и отключении тока», «Контакты постоянного тока и переменного тока. Конструкции и технические характеристики контакторов. Условия выбора контакторов. Основные виды и типы контакторов, выпускаемых отечественной промышленностью».</p> <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Электрические магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин», «Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов».</p> <p>Самостоятельная работа: Разработка проекта по предложен-</p> |   |   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)   | Количество контрольных заданий (вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|---|--|--|
| <p>ной проблематике: «Оценка свойств электрических машин по их характеристикам».</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме:<br/>«Трансформирование трехфазного тока», «Схемы и основные группы соединений обмоток», «Параллельная работа трансформаторов», «Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами».</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме:<br/>«Коммутация машин постоянного тока», «Определение и сущность процесса коммутации», «Виды коммутации», «Принципы вызывания искрение на коллекторе», «Способы улучшения коммутации», «Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток, материала коллектора».</p> <p>Самостоятельная работа: «Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя».</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Расчет износа материала контактов электрических аппаратов» Расчет электромагнитных усилий электрических аппаратов».</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Силовые электронные аппараты высокого напряжения», «Общая характеристика электронных аппаратов высокого напряжения», «Последовательное соединение полупроводниковых приборов в высоковольтных блоках».</p> |  |  |
| Промежуточная аттестация  |  |  |
| Устный ответ Экзамен  | 86 вопросов                                | 3 часа   |
| <i>МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электро-механического оборудования.</i>  |  |  |
| Текущий контроль  |  |  |
| Тестовое задание №1,  | 4 варианта по 5 вопросов                   | 20 минут   |
| Тестовое задание №2,  | 4 варианта по 5 вопросов                   | 20 минут   |
| Устный ответ  | 118 вопросов                               | 2 часа   |
| Практическая работа №1, Расчет ремонтного цикла и межремонтного периода.  | Методическая разработка (1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №2, Изучение показателей качества электрической энергии.  | Методическая разработка (1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №3, Изучение плакатов по электробез-  | Методическая                               | 2 часа   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)   | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|---|---|--|
| опасности.  | разработка<br>(1 вариант).                    |  |
| Практическая работа №4, Расчет контура защитного заземления.  | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №5, Измерение сопротивления заземляющего устройства.  | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №6, Построение суточного графика электрических нагрузок участка.  | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №7, Расчет силовых нагрузок участка методом коэффициента максимума.   | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №8, Расчет электрических нагрузок методом удельной мощности, методом коэффициента спроса.   | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №9, Выбор компенсирующих устройств. Составление технологической карты обслуживания(ремонта) конденсаторных установок.   | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 4 часа   |
| Практическая работа №10, Диагностика конденсаторной установки.  | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №11, Расчет нагрузок по узлам питания. Выбор распределительных устройств. Составление технологической карты установки РУ.   | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №12, Выбор марки и сечения проводников по их допустимому нагреву электрическим током. Составление технологической карты монтажа выбранного проводника.                                | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №13, Расчет сетей по потере напряжения. Выбор марки и сечения проводников по допустимой потере напряжения.  | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №14, Выбор аппаратов защиты линий электроснабжения: выбор предохранителей и автоматических выключателей.  | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №15, Подключение и исследование работы автоматического выключателя.   | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №16, Подключение и исследование работы осветительной установки.   | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часа   |
| Практическая работа №17, Выбор марки и сечения проводников напряжением выше 1 кВ по экономической плотности тока. Составление технологической карты монтажа кабельных линий в траншеях (воздушных линий). | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 2 часов  |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)  | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|--|---|--|
| Практическая работа №18, Изучение методов определения мест повреждения кабельных линий.                          | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №19, Ознакомление с конструкцией и элементами КТП.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №20, Определение центра электрических нагрузок. Построение картограммы нагрузок.             | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №21, Выбор электрооборудования подстанции.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №22, Изучение способов сушки обмоток трансформатора.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №23, Диагностика состояния и дефектация трансформатора.                                      | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №24, Диагностические измерения электрооборудования подстанции.                               | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №25, Расчет токов короткого замыкания в электрических сетях.                                 | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №26, Проверка электрооборудования электрической сети на действие токов КЗ                    | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №27, Расчет и выбор элементов релейной защиты.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №28, Построение зоны молниезащиты.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №29, Изучение конструкции и принципа действия стержневых молниеотводов.                      | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №30, Составление технологической карты ремонта электрической части электрических машин.      | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №31, Составление технологической карты ремонта механической части электрических машин.       | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №32, Составление технологической карты сборки и разборки электродвигателей переменного тока. | Методическая разработка (1 вариант).          | 1 час  |
| Практическая работа №33, Изучение технологии ремонта обмоток электродвигателя.                                   | Методическая разработка                       | 1 час  |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)   | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|---|---|--|
|   | (1 вариант).                                  |  |
| <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Структура управления и организация строительно-монтажных работ», «Электромонтажные механизмы, инструменты и приспособления. Правила использования электромонтажных инструментов», «Крепежные работы монтажных деталей».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка презентаций: «Устройство систем охлаждения масляных трансформаторов», «Технология неразъемных соединений электропроводок», «Монтаж электропроводок во взрывоопасной зоне» «Монтаж электрического соединения», «Соединение жил кабеля», «Кабельные концевые заделки», «Технология концевой заделки кабеля в стальной воронке», «Соединительные муфты», «Конструктивные элементы ВЛЭП», «Комплектные распределительные устройства».</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме: «Конструктивные элементы силового трансформатора», «Комплектные конденсаторные установки трансформаторных подстанций», «Монтаж электрических машин большой мощности», «Монтаж электрооборудование кранов», «Классификация и устройство шинопроводов».</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Изучение способов центровки валов электрических машин».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя: «Изучение сушки обмоток трансформатора методом индукционных потерь в стали»</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя: «Изучение сушки обмоток трансформатора методом индукционных потерь в стали».</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Изучение способов сушки изоляции обмоток электродвигателей»</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Изучение характеристик и методов контроля состояния изоляции силовых трансформаторов», «Изучение конструкции и монтажа токоограничивающих аппаратов ОРУ трансформаторной п/с».</p> <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Индустриализация электромонтажных работ», «Классы нагревостойкости электрических машин» «Троллейные шинопроводы», «Прозвонка и фазировка кабелей» «Особенности конструкции сухих трансформаторов».</p> | Методическая разработка<br>(1 вариант).       | 115  |

| <p>Тип контрольного задания<br/>(из Приложения А)</p>  | <p>Количество<br/>контрольных<br/>заданий<br/>(вариантов)</p> | <p>Общее<br/>время вы-<br/>полнения<br/>обучаю-<br/>щимся<br/>контроль-<br/>ный зада-<br/>ний</p> |
|--|---|---|
| <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Структура управления и организация строительно-монтажных работ», «Электромонтажные механизмы, инструменты и приспособления. Правила использования электромонтажных инструментов», «Крепежные работы монтажных деталей».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка презентаций: «Устройство систем охлаждения масляных трансформаторов», «Технология неразъемных соединений электропроводок», «Монтаж электропроводок во взрывоопасной зоне» «Монтаж электрического соединения», «Соединение жил кабеля», «Кабельные концевые заделки», «Технология концевой заделки кабеля в стальной воронке», «Соединительные муфты», «Конструктивные элементы ВЛЭП», «Комплектные распределительные устройства».</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме: «Конструктивные элементы силового трансформатора», «Комплектные конденсаторные установки трансформаторных подстанций», «Монтаж электрических машин большой мощности», «Монтаж электрооборудование кранов», «Классификация и устройство шинпроводов».</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Изучение способов центровки валов электрических машин».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя: «Изучение сушки обмоток трансформатора методом индукционных потерь в стали».</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Изучение способов сушки изоляции обмоток электродвигателей».</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Изучение характеристик и методов контроля состояния изоляции силовых трансформаторов», «Изучение конструкции и монтажа токоограничивающих аппаратов ОРУ трансформаторной п/с».</p> <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Профилактические испытания и измерения на линиях электропередач», «Типовой объем работ при обслуживании конденсаторов связи и отбора мощности и ВЧ заградителей».</p> <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Современные методы защиты ВЛЭП от гололеда» «Оперативные переключения на трансформаторной п/с», «Эксплуатация электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты и устройств автоматики, телемеханики и связи» Методы определения повреждений кабельных линий», «Требования технической эксплуатации».</p> |   |   |

| <p>Тип контрольного задания<br/>(из Приложения А)</p>  | <p>Количество<br/>контрольных<br/>заданий<br/>(вариантов)</p> | <p>Общее<br/>время вы-<br/>полнения<br/>обучаю-<br/>щимся<br/>контроль-<br/>ный зада-<br/>ний</p> |
|--|---|---|
| <p>Самостоятельная работа: Подготовка презентаций: «Основные неисправности электродвигателей переменного и постоянного тока, их обнаружение», «Предельные величины зазоров в подшипниках, уход за подшипниками», «Допустимая вибрация подшипников электродвигателей», «Правила смены и заливки масел в подшипниках».</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме: «Уход за контактными кольцами; за коллектором и щетками», «Типы и порядок выбора щеток. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов».</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Особенности эксплуатации газоразрядных источников света и металл галогенных ламп для светодиодов», «Структура оперативно-диспетчерского управления», «Допустимые нагрузки и перегрузки силовых трансформаторов», «Устройство и обслуживание систем охлаждения масляных трансформаторов», «Особенности эксплуатации осветительных установок во взрывоопасных зонах. Техника безопасности при эксплуатации внутренних электрических сетей и осветительных установок, «Повреждения при работе трансформатора», «Маслонаполненные вводы: обслуживание, контроль изоляции».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя: «Изучение типового объема работ по техническому обслуживанию электрооборудования подъемных механизмов».</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Измерение сопротивления обмоток электродвигателей постоянному току».</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Эксплуатация электросварочных установок», «Правила защиты и заземления сварочного электрооборудования», «Периодичность осмотров и ремонтов электросварочных установок», «Особенности эксплуатации сварочных автоматов и полуавтоматов».</p> <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Типы подшипников. Неисправности подшипников, их обнаружение и ремонт», «Особенности ремонта электросварочных трансформаторов».</p> <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Техника безопасности при ремонте трансформаторов и электрооборудования подстанций», «Изготовление и укладка пазовой изоляции». «Типовой объем комплексных работ ВЛЭП №1-3».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка презентаций: «Структура, организация ремонта, оборудование электроремонтного цеха».</p> |   |   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)   | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|---|---|--|
| <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме: «Виды и причины повреждений электрических аппаратов», «Ремонт контактов и механических частей контактора. Регулировка нажатия контактов».</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Ремонт рубильников и реостатов. Объем и нормы испытаний эклектических аппаратов после ремонта», «Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических аппаратов».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя: «Изучение способов определения воздушных зазоров в электрических машинах».</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Определение уровня вибрации и биения при испытании электрических машин».</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Ремонт комплектных распределительных устройств», «Испытания электрооборудования подстанций после ремонта», «Техника безопасности при ремонте трансформаторов и электрооборудования подстанций».</p> |   |  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   |   |  |
| Устный ответ- ДФК   | 22 вопроса                                    | 30 минут   |
| Устный ответ -Экзамен   | 83 вопроса                                    | 3 часа   |
| <i>МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование</i>   |   |  |
| <b>Текущий контроль</b>   |   |  |
| Тестовое задание №1,  | 30 вопросов                                   | 30 минут   |
| Устный ответ  | 122 вопроса                                   | 2 часа   |
| Практическая работа №1, Расчет освещения производственного помещения.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №2, Составление и расчет схемы электрического освещения.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №3, Изучение электрооборудования обрабатывающей установки.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №4, Изучение электрооборудования насосной установки.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №5, Расчет мощности электродвигателя приводного механизма.  | Методическая разработка                       | 2 часа   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)  | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|--|---|--|
|  | (1 вариант).                                  |  |
| Практическая работа №6, Составление принципиальной и монтажной электрических схем типовой панели управления.                 | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №7, Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой.                          | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №8, Исследование работы электропривода обрабатывающей установки  | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №9, Исследование работы электрической схемы управления обрабатывающей установкой.                        | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №10, Исследование работы электропривода транспортной машины.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №11, Исследование работы электропривода компрессорной установки.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №12, Исследование работы электропривода вентиляционной установки.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №13, Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС.                                 | Методическая разработка (1 вариант).          | 2 часа   |
| Практическая работа №14, Исследования работы люминесцентных ламп при включении с различными пускорегулирующими устройствами. | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №15, Проверка исправности люминесцентных ламп и пускорегулирующей аппаратуры.                            | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №16, Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях.                                   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №17, Методы исследования температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению.                      | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №18, Определение отдельных фаз обмоток трехфазного электродвигателя и маркировка выводов.                | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №19, Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №20, Регулировка и испытание магнитного пускателя.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)  | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|--|---|--|
| Практическая работа №21, Составление технологической карты ступенчатой разделки силового кабеля напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №22, Изучение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №23, Изучение способов сушки изоляции обмоток электродвигателей.   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №24, Изучение способов центровки валов электрических машин.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №25, Изучение способов определения воздушных зазоров электрических машин.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №26, Изучение способов проверки качества ремонта стальных листов сердечников.  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| <p>Самостоятельные работы: Проектирование электрических сетей рабочего и аварийного освещения производственного помещения.</p> <p>Изучить принципиальную электрическую схему катодной станции.</p> <p>Выбрать электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных помещений.</p> <p>Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой.</p> <p>Исследование работы электрической схемы управления обрабатывающей установки.</p> <p>Исследование работы электропривода транспортной машины.</p> <p>Исследование работы электрооборудования насосной и компрессорной установки.</p> <p>Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС.</p> <p>Расчёт мощности и выбор электродвигателя приводного механизма.</p> <p>Составление принципиальной и монтажной электрических схем типового управления.</p> <p>Изучить нормативную документацию производства ЭМР.</p> <p>Составить ЛКВ на оборудование и материалы для производства ЭМР.</p> <p>Разработка технологических карт на эксплуатацию электрооборудования.</p> <p>Составить график ППР электрооборудования.</p> | Методическая разработка (1 вариант).          | 120 часов  |
| Промежуточная аттестация   |   |  |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)   | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|---|---|--|
| Устный ответ ДФК  | 12 вопросов                                   | 30 минут   |
| Устный ответ Экзамен  | 39 вопросов                                   | 3 часа   |
| <i>МДК.01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования.</i>                          |   |  |
| Текущий контроль  |   |  |
| Тестовое задание №1,  | 60 вопросов                                   | 1 час  |
| Устный ответ  | 23 вопроса                                    | 30 минут   |
| Практическая работа №1, «Выбор сечения проводов и кабелей по их допустимому нагреву электрическим током».                                   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №2, «Расчет средних нагрузок участков».   | Методическая разработка (1 вариант).          | 6 часов  |
| Практическая работа №3, «Расчет максимальных нагрузок участков и цеха (объектов)».  | Методическая разработка (1 вариант).          | 6 часов  |
| Практическая работа №4, «Расчет нагрузок осветительных сетей».  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №5, «Выбор шкафов, шинпроводов защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В».                           | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №6, «Ознакомление с конструкцией и приводами высоковольтных аппаратов».   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №7, «Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции. Компоновка трансформаторной цеховой подстанции». | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №8, «Расчет токов трехфазного короткого замыкания в сетях и установках до и выше 1000 В».                               | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №9, «Выбор высоковольтных аппаратов и проводников с учетом действия токов КЗ».  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №10, «Ознакомление со средствами и системами автоматизации на базовом предприятии».                                     | Методическая разработка (1 вариант).          | 6 часов  |
| Практическая работа №11, «Качественный анализ системы автоматического регулирования».   | Методическая разработка (1 вариант).          | 6 часов  |
| Практическая работа №12, «Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора».   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)  | Количество контрольных заданий<br>(вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|--|---|--|
| Практическая работа №13, «Определение тока холостого хода однофазного трансформатора».   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №14, «Определение внешней характеристики однофазного трансформатора».  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №15, «Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора».  | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| Практическая работа №16, «Определение группы соединения обмоток трёхфазного трансформатора».   | Методическая разработка (1 вариант).          | 4 часа   |
| <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В».</p> <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Короткие замыкания в электрических системах, их виды, причины возникновения и последствия», «Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов выше 1000 В».</p> <p>Самостоятельная работа: Разработка проекта по предложенной проблематике: «Цеховые трансформаторные подстанции. Назначение и принципы построения цеховых трансформаторных подстанций».</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме: «Основное электрооборудование подстанций. Назначение, типы, устройство, конструкция и принципы действия высоковольтного электрооборудования»</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Короткие замыкания в электрических системах, их виды, причины возникновения и последствия».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя: «Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции. Компоновка трансформаторной цеховой подстанции».</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Расчет нагрузок осветительных сетей»</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Противоаварийная автоматика систем электроснабжения. Назначение, виды и основные требования к устройствам противоаварийной автоматики в системах электроснабжения».</p> <p>Самостоятельная работа: Поиск информации по заданной теме из различных источников: «Системы автоматического контроля и сигнализации».</p> <p>Самостоятельная работа: Рефераты по темам: «Технологиче-</p> | Методическая разработка (1 вариант).          | 98 часов   |

| Тип контрольного задания<br>(из Приложения А)  | Количество контрольных заданий (вариантов) | Общее время выполнения обучающимся контрольный заданий |
|--|--|--|
| <p>ские средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты».</p> <p>Самостоятельная работа: Разработка проекта по предложенной проблематике: «Системы автоматического контроля и сигнализации», «Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты»</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение материала учебника по заданной теме: «Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения», «Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения»</p> <p>Самостоятельная работа: Проработка конспектов занятий по заданной теме: «Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения», «Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения».</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя».</p> <p>Самостоятельная работа: Оформление практических работ: «Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора»</p> <p>Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий: «Системы числового программного управления. Управление вычислительными комплексами»</p> |  |  |
| Промежуточная аттестация   |  |  |
| Устный ответ   | 93 вопроса                                 | 2 часа   |

#### **4 Описание процедуры оценивания**

Уровень образовательных достижений обучающихся по дисциплине оценивается по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

#### **Критерии оценивания устного ответа**

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение, диспут, дискуссия)

**5 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**4 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**3 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**2 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

#### **Критерии оценивания письменной работы**

(оценочные средства: реферат, конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, курсовая работа).

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

**4 балла** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приво-

дятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**3 балла** – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

#### **Критерии оценивания тестового задания**

При использовании теста в качестве оценочного средства для проведения текущего контроля или промежуточной аттестации необходимо представить шкалу интервальных баллов, соответствующую итоговой оценке, а также критерии её выставления в привязке к четырех балльной системе, либо «зачтено», «не зачтено», на пример:

| Оценка                        | Отлично       | Хорошо           | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|-------------------------------|---------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Количество правильных ответов | 91 % и $\geq$ | от 81% до 90,9 % | не менее 70%      | менее 70%           |

#### **Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене**

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

| Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика уровня освоения дисциплины   |
|--------------------------------------|---|
| «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.   |
| «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.     |
| «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.  |

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

#### Вопросы для устного опроса

#### МДК 01.01. Электрические машины и аппараты

##### Часть 1. Электрические аппараты

1. Что такое магнитная цепь?
2. В чем заключается аналогия между электрическими и магнитными цепями?
3. Что представляют собой решения прямой и обратной задач при расчете магнитных цепей?
4. Что такое эквивалентная схема замещения магнитной цепи?
5. В чем состоит отличие магнитных цепей при постоянной МДС и при переменной?
6. Каким образом снижают потери в магнитопроводе магнитной цепи с переменной МДС?
7. Какое влияние на работу магнитной цепи оказывает введение воздушного зазора?
8. Что представляет собой кривая размагничивания материала?
9. Как определяется магнитная энергия?
10. Какие схемы поляризованных магнитных систем используются в электрических аппаратах?
11. Что собой представляют электрические контакты?
12. Как влияет деформация контактов на электрическое переходное сопротивление?
13. Какие типы контактов используются в электрических аппаратах?
14. От чего зависит температура контактов и как она влияет на их работу?
15. Назовите режимы работы электрических контактов и их характеристики.
16. Чем обусловлен износ контактов в электрических аппаратах?
17. Какие материалы используются для изготовления электрических контактов и почему?
18. Чем обусловлено образование электрической дуги в коммутационных аппаратах?
19. Какое влияние оказывает электрическая дуга на работу контактов?
20. Какое напряжение называется напряжением гашения дуги и как оно определяется?
21. Назовите способы снижения вредного влияния электрической дуги на работу контактов.
22. Дайте классификацию потерь энергии в электрических аппаратах.
23. Назовите способы снижения потерь энергии в электрических аппаратах.
24. От чего зависит КПД электрического аппарата и какими методами он определяется?
25. Какие способы охлаждения используются в электрических аппаратах?
26. Назовите температурные режимы работы электрических аппаратов.
27. Какими методами находят температуру обмоток электрических аппаратов?

28. Как определяется максимально допустимая температура электрического аппарата?
29. Назовите варианты конструкции резисторов.
30. Что такое нагрузочная способность резистора?
31. Каковы назначение и принцип работы предохранителей?
32. Назовите режимы работы предохранителей.
33. В чем заключаются особенности конструкции предохранителей высокого напряжения?
34. Каким образом осуществляется гашение дуги при перегорании предохранителя?
35. Каково назначение рубильников и переключателей в электрических цепях распределительных устройств?
36. Для чего устанавливают автоматические выключатели в электрических цепях?
37. Каким образом осуществляется гашение электрической дуги в рубильниках и выключателях?
38. Из каких элементов состоят низковольтные и высоковольтные выключатели?
39. Назовите основные характеристики выключателей.
40. Какие электрические аппараты называются разъединителями и отделителями; в чем их разница?
41. Для чего используются короткозамыкатели?
42. Каковы функции реакторов и разрядников?
43. Объясните устройство и принцип действия командоконтроллера.
44. Как устроены и для чего предназначены путевые выключатели?
45. В каких случаях применяют универсальные переключатели типа УП, каково их устройство?
46. Что собой представляют пакетные выключатели и переключатели, каковы их разновидности, назначение и устройство?
47. Каким образом обеспечивается гашение дуги в выключателях серии ПВМ?
48. Какие преимущества имеют выключатели перед рубильниками?
49. Какие разновидности электромагнитов используются в электрических аппаратах?
50. Что такое статическая тяговая характеристика электромагнита?
51. От каких параметров зависит сила тяги электромагнита электрического аппарата?
52. Как изменяется во времени сила тяги электромагнита с переменной МДС?
53. Каким образом устраняют вибрации в электромагнитах переменного тока?
54. В чем состоят преимущества и недостатки электромагнитов переменного тока по сравнению с электромагнитами постоянного тока?
55. Почему сила тяги электромагнита зависит от величины воздушного зазора? Как она меняется при изменении этого зазора?

56. Что собой представляет электромеханическое реле?
57. Каковы области применения электромеханических реле и какие основные функции они выполняют?
58. В чем заключается разница между логическими и измерительными реле?
59. Что такое уставка реле?
60. Назовите наиболее используемые характеристики электрических реле.
61. Какими параметрами характеризуются контакты реле?
62. Поясните принцип работы теплового реле с термобиметаллическим элементом.
63. Какой электрический аппарат называют контактором?
64. Что такое износостойкость (механическая и коммутационная) контактора?
65. Назовите основные узлы контактора.
66. Какими основными параметрами характеризуется контактор?
67. Как снижают вредное влияние дуги в контакторах постоянного тока?
68. Чем определяются собственное время включения и собственное время отключения контактора постоянного тока?
69. Сколько главных контактов могут иметь контакторы переменного тока?
70. Чем отличаются процессы гашения дуги в контакторах постоянного и переменного тока?
71. Как устраняют вибрацию в контакторах переменного тока?
72. Какие электрические аппараты называют магнитными пускателями? Каково их назначение?
73. Объясните принцип работы магнитного пускателя.
74. Перечислите достоинства и недостатки электронных аппаратов.
75. Нарисуйте структурную схему электронного аппарата.
76. Назовите особенности работы полупроводникового диода в режиме переключения.
77. Как выбирают полупроводниковые приборы по известным значениям напряжения и тока нагрузки?
78. Каковы особенности работы транзистора на активно-индуктивную нагрузку?
79. Перечислите способы защиты транзисторов от перенапряжений.
80. Назовите способы уменьшения потерь на управление транзистором.
81. Для чего используют параллельное включение транзисторов?
82. Каковы достоинства и недостатки электронных ключей, выполненных на полевых транзисторах?
83. Как работает электронный ключ на базе тиристора, предназначенный для коммутации цепей постоянного тока?
84. Опишите работу электронного ключа на базе тиристора для коммутации цепей переменного тока.

85. Нарисуйте структурную схему электронного реле напряжения и поясните назначение каждого блока.
86. Какие датчики тока используются в электронных реле тока?
87. Какие функции выполняют электронные реле времени?
88. Нарисуйте принципиальную схему электронного реле времени, выполненного на цифровых интегральных микросхемах, поясните принцип его работы и назначение элементов.
89. В чем отличие генераторных датчиков от параметрических?
90. Поясните принцип работы потенциометрических датчиков.
91. Каковы достоинства и недостатки индуктивных датчиков?
92. Как работает датчик Холла?
93. Приведите примеры использования емкостных датчиков.
94. Поясните принцип работы фотореле.
95. Какие датчики могут использоваться в термореле?
96. Почему в логических схемах применяется двоичная система счисления?
97. Почему логические элементы ИЛИ-НЕ и И-НЕ выпускаются промышленностью в больших количествах, чем элементы ИЛИ и НЕ?
98. Назовите основные правила алгебры логики.
99. Что собой представляет мультивибратор и какие задачи он позволяет решать?

## **Часть 2. Электрические машины**

1. Каков принцип работы трансформатора?
2. Почему трансформаторы не работают от сети постоянного тока?
3. Из каких частей состоит активная часть трансформатора? Каковы их назначение и конструкция?
4. Каково назначение трансформаторного масла?
5. Как определить номинальные токи и номинальное вторичное напряжение трансформатора?
6. Почему с увеличением тока нагрузки трансформатора увеличивается ток в его первичной обмотке?
7. Что такое приведенный трансформатор?
8. Объясните порядок построения векторной диаграммы трансформатора.
9. При каких условиях и почему вторичное напряжение трансформатора становится больше ЭДС?
10. Чем объясняется несимметрия токов х.х. в трехфазном трансформаторе?
11. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?
12. Будет ли изменяться ток х.х. и как при увеличении или уменьшении сечения стержней магнитопровода?

13. На что расходуется активная мощность, потребляемая трансформатором при опытах х.х. и к.з.?
14. Как опытным путем определить напряжение к.з. трансформатора?
15. Изменится ли основной магнитный поток и ток х.х., если трансформатор включить в сеть с частотой выше или ниже номинальной?
16. Объясните принцип регулирования напряжения под нагрузкой.
17. Каков порядок переключения контактов переключающего устройства при регулировании напряжения под нагрузкой?
18. Что такое группа соединения и как она обозначается?
19. Какие группы соединения предусмотрены ГОСТом?
20. Как из основной группы соединения можно получить производную?
21. Как изменится отношение линейных напряжений трансформатора, если нулевую группу соединения изменить на 11-ю?
22. Какие условия необходимо соблюдать при включении трансформаторов на параллельную работу?
23. Что такое фазировка трансформатора и как она выполняется?
24. Каковы достоинства трехобмоточных трансформаторов?
25. Перечислите достоинства и недостатки автотрансформаторов.
26. Зависят ли достоинства автотрансформатора от коэффициента трансформации? Объясните, почему.
27. Объясните устройство автотрансформатора с переменным коэффициентом трансформации.
28. Объясните принцип действия генератора переменного тока.
29. Чем определяется форма графика ЭДС синхронного генератора?
30. Каково назначение контактных колец и щеток в синхронном генераторе?
31. Объясните принцип действия асинхронного двигателя.
32. Может ли ротор асинхронного двигателя вращаться синхронно с вращающимся полем?
33. Какие функции выполняет обмотка статора в синхронном генераторе и в асинхронном двигателе?
34. Какова зависимость частоты вращения МДС обмотки статора от частоты тока и числа полюсов в обмотке статора?
35. Как изменить направление вращения МДС обмотки статора?
36. Каково относительное значение магнитной индукции обратной составляющей поля статора при круговом, эллиптическом и пульсирующем магнитных полях?
37. Что такое скольжение асинхронной машины?
38. Каков диапазон изменения скольжения асинхронной машины в различных режимах ее работы?
39. С какой целью обмотку статора асинхронного генератора подключают к сети трехфазного тока?

40. Каким образом асинхронный двигатель можно перевести в режим электромагнитного торможения?
41. Объясните конструкцию короткозамкнутого и фазового роторов.
42. Трехфазный асинхронный двигатель предназначен для работы при напряжениях сети 220/380 В. Как следует соединить обмотку статора этого двигателя при напряжении сети 220 В и как — при напряжении 380 В?
43. Из каких участков состоит магнитная цепь асинхронной машины?
44. Какова цель расчета магнитной цепи асинхронной машины?
45. Как влияет выбор значения магнитной индукции в воздушном зазоре на свойства асинхронного двигателя?
46. Какие марки листовых электротехнических сталей применяют в асинхронных двигателях?
47. Что учитывает коэффициент воздушного зазора?
48. В чем сходство и в чем различие между асинхронным двигателем и трансформатором?
49. Почему с увеличением механической нагрузки на вал асинхронного двигателя возрастает потребляемая из сети двигателем мощность?
50. Какие виды потерь имеют место в асинхронном двигателе?
51. Почему магнитные потери в сердечнике ротора не учитывают?
52. На какие виды потерь влияют величина воздушного зазора и толщина пластин сердечника статора?
53. Почему график  $I_1 = f(P_2)$  не выходит из начала координат?
54. Почему при нагрузках двигателя меньше номинальной его  $\cos \varphi_1$  имеет низкие значения?
55. Какими причинами может быть вызван «провал» в механической характеристике?
56. При каких условиях может происходить «прилипание» ротора к статору?
57. Какие существуют методы получения данных для построения рабочих характеристик асинхронных двигателей?
58. Чем ограничивается применение метода непосредственной нагрузки?
59. Как определить величину механических и магнитных потерь двигателя по характеристикам х.х.?
60. Какими показателями характеризуются пусковые свойства асинхронных двигателей?
61. Каковы достоинства и недостатки пусковых свойств асинхронных двигателей?
62. Как лучше, с точки зрения улучшения пусковых свойств, уменьшить пусковой ток: снижением подводимого к двигателю напряжения или увеличением активного сопротивления в цепи обмотки ротора?
63. Каковы достоинства и недостатки пуска асинхронных двигателей непосредственным включением в сеть?
64. Какие существуют способы пуска асинхронных двигателей при пониженном напряжении?
65. В чем сущность эффекта вытеснения тока и почему он возникает при пуске двигателя и почти исчезает при его работе?

66. Перечислите способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей и дайте им сравнительную оценку.
67. Почему при частотном регулировании частоты вращения одновременно с частотой тока необходимо изменять напряжение?
68. Почему однофазный двигатель не создает пускового момента?
69. С какой целью в цепь пусковой обмотки двигателя включают ФЭ?
70. Чем отличается однофазный двигатель от конденсаторного?
71. Как можно повысить пусковой момент в конденсаторном двигателе?
72. В чем различие между схемами соединения индукционного регулятора напряжения и фазорегулятора?
73. Чем обеспечивается отсутствие самохода в асинхронном исполнительном двигателе?
74. Объясните принцип работы асинхронного линейного двигателя.
75. Что такое краевой эффект и каковы его нежелательные действия в линейном асинхронном двигателе?
76. Какие существуют способы возбуждения синхронных машин?
77. Объясните назначение тиристорного преобразователя в системе самовозбуждения синхронного генератора.
78. Объясните устройство явнополюсных и неявнополюсных роторов.
79. Объясните устройство синхронного двигателя.
80. Какие применяются способы крепления полюсов в синхронных явнополюсных машинах?
81. Чем обеспечивается неравномерный воздушный зазор в синхронной машине?
82. Каковы достоинства и недостатки водородного охлаждения?
83. Из каких участков состоит магнитная цепь явнополюсной синхронной машины?
84. В чем состоит явление реакции якоря?
85. Каково действие реакции якоря при активной, индуктивной и емкостной нагрузках синхронного генератора?
86. Почему характеристика к.з. синхронной машины имеет вид прямой линии?
87. Что такое ОКЗ и как влияет этот параметр на свойства синхронного генератора?
88. Что такое номинальное изменение напряжения при сбросе нагрузки и почему при емкостной нагрузке его величина отрицательна?
89. Какие виды потерь имеют место в синхронной машине?
90. Что такое синхронизация генератора, включаемого на параллельную работу?
91. Как нагрузить генератор, включенный на параллельную работу?
92. Почему с появлением тока нагрузки в цепи статора генератора приводной двигатель получает механическую нагрузку?
93. Что такое коэффициент статической перегружаемости?
94. Какова причина собственных колебаний в синхронном генераторе?

95. Почему колебания ротора имеют затухающий характер?
96. Каково назначение и конструкция успокоительной обмотки?
97. Что такое синхронизирующая способность синхронной машины и какими параметрами она оценивается?
98. Чем ограничивается область устойчивой работы синхронного двигателя?
99. Объясните процесс пуска синхронного двигателя?
100. Как регулируется коэффициент мощности синхронного двигателя?
101. Каково назначение синхронного компенсатора?
102. Каковы достоинства и недостатки синхронных двигателей по сравнению с асинхронными?
103. Почему при пуске синхронного двигателя с постоянными магнитами возникает тормозной момент?
104. Каково назначение коллектора в генераторе и двигателе?
105. Почему станину машины делают из стали?
106. Каково назначение конусных шайб в коллекторе?
107. Зачем в коллекторе на пластмассе применяют армирующие кольца?
108. В чем принципиальное отличие обмоток якоря от обмоток статора бесколлекторных машин переменного тока?
109. Какими параметрами характеризуется обмотка якоря?
110. Что такое магнитная несимметрия и каковы ее последствия?
111. Какими соображениями руководствуются при выборе типа обмотки якоря?
112. Какие участки содержит магнитная цепь машины постоянного тока?
113. В чем сущность явления реакции якоря машины постоянного тока?
114. С какой целью компенсационную обмотку включают последовательно с обмоткой якоря?
115. Почему с увеличением воздушного зазора ослабляется размагничивающее влияние реакции якоря?
116. Какие способы возбуждения применяют в машинах постоянного тока?
117. Какие причины могут вызвать искрение на коллекторе?
118. Какие степени искрения предусмотрены ГОСТом? Дайте каждой из них характеристику и укажите условия допустимости.
119. Какие причины, вызывающие искрение, возникают при замедленной коммутации?
120. Объясните назначение и устройство добавочных полюсов.
121. Каковы причины, способные вызвать круговой огонь по коллектору?
122. Как можно снизить уровень радиопомех в коллекторной машине?
123. Какие характеристики определяют свойства генераторов постоянного тока?
124. Почему у генератора параллельного возбуждения изменение напряжения при сбросе нагрузки больше, чем у генератора независимого возбуждения?

125. Каковы условия самовозбуждения генераторов постоянного тока?
126. При каком включении обмоток возбуждения генератора смешанного возбуждения внешняя характеристика получается более «жесткой»?
127. Какие способы ограничения пускового тока применяются в двигателях постоянного тока?
128. С какой целью при пуске двигателя параллельного возбуждения сопротивление реостата в цепи возбуждения устанавливают минимальным?
129. Сравните двигатели параллельного и последовательного возбуждения по их регулировочным свойствам.
130. Какова разница в конструкции коллекторных двигателей постоянного и переменного тока?
131. Каково назначение компенсационной обмотки в ЭМУ?
132. Почему выходная характеристика тахогенератора криволинейна?
133. Каковы достоинства и недостатки малоинерционного двигателя постоянного тока?

### **МДК 01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

#### Раздел 1 Организация эксплуатации и монтаж электрического и электромеханического оборудования

1. Каковы основные этапы и цели технической эксплуатации?
  1. В каком виде транспортируются к месту установки (хранения) трансформаторы, электрические машины и аппараты?
  2. Назовите климатические исполнения оборудования. Воздействие каких факторов внешней среды оно учитывает?
  3. Какие категории размещения оборудования вы знаете и в чем их отличие друг от друга?
  4. Назовите существующие в настоящее время системы технического обслуживания. Чем они отличаются?
  5. Назовите виды износов оборудования и причины их возникновения.
  6. Приведите классификации ремонтов. Каковы достоинства и недостатки различных форм организации ремонта?
  7. Чем характеризуются три области «кривой жизни» технического изделия?
  8. Опишите конструкцию силового кабеля и его назначение.
  9. Какие работы предшествуют прокладке кабельной линии?
  10. Перечислите допустимые расстояния при прокладке кабелей вблизи инженерных сооружений, а также допустимую разность уровней на концах кабельной линии.
  11. Какие способы соединения жил кабелей вы знаете? Можно ли соединять жилы кабелей скручиванием?
  12. Что такое кабельная муфта и каково ее назначение?

13. Перечислите виды концевых заделок кабеля. Чем определяется выбор типа концевой заделки?
14. Перечислите способы крепления проводок к стенам сооружений. В каких помещениях для проводки допускается применение только медных проводов?
15. Каковы особенности выбора напряжений, типа проводки и оборудования для монтажа электрического освещения?
16. Какие типы изоляторов вы знаете и как крепятся на них провода?
17. Перечислите способы присоединения заземляющих проводников к различным видам электрооборудования. Как осуществляется контроль за исправностью контура заземления?
18. В каких случаях необходима сушка обмоток электрических машин и трансформаторов? Какие параметры при этом контролируются?
19. Назовите способы сушки обмоток и обоснуйте область их применения.
20. По каким критериям и с помощью каких инструментов проводится проверка фундаментов?
21. Опишите процесс ввода ротора в статор крупной машины.
22. Как осуществляется центровка валов электрической машины и механизма в случае их соединения с помощью муфты?
23. Каковы особенности центровки валов крупных электрических машин?
24. Поясните, как осуществляется монтаж трансформаторов.
25. Каково содержание пусконаладочных работ при сдаче в эксплуатацию электрических машин?
26. Каково содержание пусконаладочных работ при сдаче трансформаторов в эксплуатацию?

## Раздел 2 Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования

27. По какому принципу потребители электроэнергии разделяются на категории?
28. Объясните, почему в городах отдается предпочтение кабельному электро-снабжению.
29. На что следует обращать внимание при работах на трассе кабельной линии и как контролируются нагрузка и температура кабельной линии?
30. Назовите способы защиты металлических оболочек кабелей от коррозии.
31. Перечислите основные виды повреждений на кабельных линиях. Как заменить поврежденный участок кабеля?
32. Каковы задачи обслуживания распределительных устройств и на что следует обращать внимание при их осмотре?
33. Перечислите работы, которые выполняют при эксплуатации изоляторов распределительных устройств.
34. Назовите причины возможных неисправностей комплектных распределительных устройств.
35. Перечислите основные элементы коммутационных аппаратов и дайте их краткие характеристики.
36. Назовите основные виды работ, осуществляемые при техническом обслуживании электрических аппаратов.

37. Назовите методы контроля за нагревом электрических машин. В чем их различие?
38. Назовите, как проявляются механические и электрические отказы электрических машин.
39. Какие виды защиты предусмотрены для двигателей переменного тока напряжением до (свыше) 1000 В?
40. В каких случаях следует устанавливать защиту от перегрузки?
41. Назовите типы электрических двигателей, которые в основном применяются в бытовой технике. Почему именно они?
42. Что свидетельствует прежде всего о неисправности холодильника?
43. Какой узел пылесоса нуждается в наиболее частом техническом обслуживании и почему?
44. Как осуществляется защита электродвигателя стиральной машины от перегрузок?
45. Каковы особенности ремонта современной бытовой техники с электронными компонентами?
46. Перечислите состав работ по оперативному и техническому обслуживанию трансформаторов.
47. Каково назначение устройств релейной защиты, автоматики и сигнализации, которыми снабжаются силовые трансформаторы?
48. Приведите классификацию испытаний трансформаторного масла. Укажите сроки, объем и методику этих испытаний.
49. Как защитить трансформаторное масло от увлажнения и старения?
50. Назовите цели и объем текущего ремонта трансформаторов.

### Раздел 3 Технология ремонта электрических машин

51. От чего зависит трудоемкость ремонтов электротехнического оборудования?
52. Как рассчитать численность работников электроремонтного предприятия?
53. Назовите основные виды работ, проводимых при ремонте электрических машин.
54. Назовите основные виды работ, проводимых при ремонте трансформаторов.
55. Каковы основные задачи центральной электротехнической лаборатории?
56. Какие требования предъявляются к ремонту электрических машин?
57. Назовите типовой объем текущего ремонта электрических машин.
58. Назовите типовой объем капитального ремонта электрических машин.
59. Каков типовой объем предремонтных испытаний?
60. Поясните последовательность снятия подшипников и подшипниковых щитов электрических машин.
61. Как снять детали, установленные по посадке с натягом?
62. Перечислите способы извлечения из пазов обмоток из круглого провода и поясните последовательность извлечения.
63. Как работают станки по извлечению из пазов обмоток из круглого провода?

64. Поясните процесс извлечения из пазов обмоток из прямоугольного провода.
65. Объясните, зачем детали подвергают мойке и каковы правила техники безопасности при этой операции.
66. Опишите процесс механизации мойки.
67. В чем заключается процесс дефектации отдельных узлов и деталей электрических машин?
68. При каких повреждениях статора (ротора), корпуса и подшипниковых щитов они не подлежат ремонту?
69. Объясните методы устранения распушения крайних листов сердечника.
70. Как можно устранить ослабление прессовки сердечника?
71. Объясните порядок ремонта резьбовых отверстий.
72. Как можно отремонтировать посадочные поверхности в корпусах и подшипниковых щитах?
73. Назовите методы наплавки поверхности валов и сравните их.
74. Как устранить повреждения литой (сварной) обмотки ротора?
75. Какие дефекты коллекторов на пластмассе и как можно устранить?
76. Какие дефекты коллекторов на стальной втулке и как можно устранить?
77. Назовите последовательность намотки катушек обмотки из круглого провода с помощью шаблона.
78. Какова последовательность ремонта обмоток из прямоугольного провода?
79. Зачем производится пропитка обмоток после их укладки в пазы?
80. Назовите способы пропитки обмоток и сравните их.
81. Как производится статическая (динамическая) балансировка роторов?
82. Как осуществляется комплектация электрической машины перед сборкой?
83. Какова программа испытаний электрической машины после ремонта?

#### Раздел 4 Технология ремонта трансформаторов

84. По какому принципу классифицируются ремонты трансформаторов?
85. Какие мероприятия необходимо выполнить перед ремонтом?
86. Назовите основные виды работ, выполняемых до начала ремонта активной части трансформаторов, и их последовательность.
87. Какие операции выполняются при ремонте обмоток без разборки активной части?
88. Назовите порядок ремонта магнитной системы трансформаторов.
89. Перечислите назначение и виды испытаний, проводимых после ремонта трансформаторов без разборки активной части.
90. Какую документацию следует вести при ремонте трансформаторов?
91. Назовите критерии оценки состояния изоляции обмоток и отводов трансформаторов.

92. Укажите последовательность работ при демонтаже активной части трансформатора.
93. Перечислите основные работы по ремонту обмоток.
94. В какой последовательности производят полный ремонт магнитной системы?
95. Как производится сушка и очистка трансформаторного масла? Какие устройства и материалы при этом используются?
96. Назовите методы оценки и испытаний электрической прочности изоляции трансформаторов.
97. Перечислите испытания, которым подвергают трансформатор после капитального ремонта с разборкой активной части.
98. Как обнаружить короткозамкнутый виток в обмотке трансформатора и в чем суть этого метода?

#### Раздел 5 Технология ремонта электрических аппаратов

99. Как контролируют контактные соединения?
100. К чему приводит длительный нагрев контакта?
101. Опишите способы проверки электрических цепей аппаратов с помощью простейших приборов.
102. В чем особенности проверки электрических схем с полупроводниковыми элементами?
103. Перечислите виды исполнения и функции контактов.
104. Что такое переходное сопротивление контактов и как снизить его значение?
105. Какие типы контактов могут подлежать ремонту, а какие только замене?
106. Какие действия необходимо производить при техническом обслуживании электрических аппаратов?
107. Назовите последовательность операций при текущем ремонте электрических аппаратов.
108. Укажите порядок разборки электрических аппаратов.
109. Перечислите основные типы электрических аппаратов.
110. Чем опасно для них длительное КЗ?
111. Какие действия необходимо производить при техническом обслуживании и текущем ремонте рубильников?
112. Каково назначение низковольтных и высоковольтных предохранителей? Опишите их конструкцию.
113. Зачем полости корпусов предохранителей заполняются кварцевым песком?
114. Назовите основные достоинства и недостатки маломасляных выключателей.
115. Назовите методы сварки при ремонте электрических контактов.
116. Опишите способы проверки электрических схем пуска и защиты электродвигателей.
117. Какие работы производят при эксплуатации и техническом обслуживании масляных выключателей?
118. Каковы преимущества и недостатки электронных аппаратов?

#### **МДК.01.04. Электрическое и электромеханическое оборудование**

1. Какие требования предъявляются к производственному освещению?
2. Какие характеристики имеет производственное освещение?
3. Какие виды имеет производственное освещение?
4. Как и по какому показателю нормируется естественное освещение?

5. На какие виды подразделяется искусственное освещение?
6. Как и по каким показателям нормируется искусственное освещение?
7. Какие достоинства и недостатки имеют лампы накаливания?
8. Какие достоинства и недостатки имеют газоразрядные лампы?
9. Какие характеристики имеют светильники?
10. Какие приборы используются для оценки качества освещения?
11. Расчет освещения методом удельной мощности.
12. Расчет освещения методом коэффициента использования светового потока и точечным методом.
13. Виды и системы освещения.
14. Лампы накаливания, устройство, маркировка.
15. Люминесцентные лампы, устройство, работа, маркировка и схемы включения.
16. По каким параметрам выбираются сечения проводов осветительной сети.
17. Классификация электрических печей нагрева сопротивлением.
18. Электрические печи нагрева сопротивлением.
19. Нагревательные элементы электрических печей сопротивления.
20. Установки прямого (контактного) нагрева.
21. Электрооборудование печей сопротивления.
22. Регулирование температурного режима электрических печей.
23. Физические основы и преимущества индукционного нагрева.
24. Индукционные плавильные печи.
25. Электрооборудование индукционных плавильных печей.
26. Установки для индукционной поверхностной закалки и сквозного нагрева.
27. Дуговые электротермические установки.
28. Электрооборудование дуговой сталеплавильной печи.
29. Назовите основные преимущества и недостатки электрического нагрева по сравнению с топливным?
30. Какие материалы применяются в электропечестроении?
31. Какие требования предъявляются к материалам нагревательных элементов и чем эти требования вызваны?
32. Дайте характеристику (преимущества, недостатки, рациональные области применения) основных типов конструкций электрических печей сопротивления.
33. Перечислите элементы электрооборудования входящие в комплект печи сопротивления.
34. В каких случаях применяют специальные печные трансформаторы?
35. Каким образом регулируют вторичное напряжение печных трансформаторов и автотрансформаторов?

36. Какие физические законы лежат в основе индукционного нагрева, какие для этого используют частоты, каковы его основные области применения?
37. Дайте характеристику (преимущества, недостатки, рациональные области применения) основных типов конструкций индукционных печей.
38. Для каких целей в промышленности применяются установки индукционной поверхностной закалки и установки индукционного сквозного нагрева?
39. Какое электрооборудование применяется в этих электроустановках? От каких факторов зависит толщина закаливаемого слоя?
40. На чем основан принцип действия источников питания индукционных установок, их преимущества и недостатки.
41. Какие физические законы лежат в основе диэлектрического нагрева, какие для этого используют частоты, каковы его основные области применения?
42. Каковы технологические свойства электрической дуги? Опишите области применения электрической дуги.
43. Дайте сравнительную характеристику (преимущества, недостатки, рациональные области применения) индукционных электротермических установок и дуговых электроустановок.
44. Сравните электрические схемы питания дуговой печи и индукционной печи промышленной частоты.
45. Какими факторами вызвано присутствие и отсутствие отдельных элементов электрооборудования в схемах?
46. Классификация и устройство механизмов непрерывного транспорта.
47. Особенности электроприводов и выбор мощности электродвигателей конвейеров.
48. Автоматизация работы конвейеров.
49. Электрооборудование автоматических станочных линий.
50. Принципы построения схем управления автоматическими линиями.
51. Назначение, классификация и устройство грузоподъемных машин.
52. Электрооборудование талей и тельферов.
53. Требования к электрооборудованию кранов.
54. Крановая аппаратура управления и защиты.
55. Классификация и устройство лифтов и грузовых подъемников.
56. Электрооборудование лифтов и грузовых подъемников.
57. Выбор мощности двигателей грузоподъемных механизмов.
58. Назначение, устройство и классификация насосов, вентиляторов и компрессоров.
59. Электропривод насосных, вентиляторных и компрессорных установок.
60. Выбор мощности электродвигателей насосов, вентиляторов и компрессоров.
61. Автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок.
62. Для чего предназначены и как устроены компрессоры и вентиляторы?

63. Для чего предназначены и как устроены насосы?
64. Какие аппараты применяют для автоматизации работы схем управления компрессорных и насосных установок? Расскажите про их принцип их работы.
65. В каких случаях в качестве электропривода компрессора возможно применение синхронного двигателя?
66. Преимущества и недостатки синхронного двигателя по сравнению с асинхронным с короткозамкнутым ротором.
67. В чем заключаются особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов?
68. В чем заключаются особенности электропривода и выбор мощности насосов?
69. Какие механизмы являются механизмами с вентиляторным моментом на валу?
70. Каким образом можно регулировать производительность механизмов с вентиляторным моментом на валу? Какой способ наиболее эффективный?
71. Какое электрооборудование входит в состав гальванических цехов?
72. Как осуществляется автоматический контроль процесса получения гальванических покрытий?
73. Каким образом осуществляется процесс электростатической окраски?
74. Какое электрооборудование используется в составе установок электростатической окраски?
75. Ультразвуковая обработка металлов.
76. Электрооборудование гальванических установок.
77. Электрооборудование установок электростатической окраски.
78. Классификация металлорежущих станков.
79. Электропривод металлорежущих станков.
80. Типовые блокировочные связи в схемах управления станками.
81. Классификация и устройство токарных станков.
82. Электрооборудование токарных станков.
83. Классификация и устройство сверлильных и расточных станков.
84. Электрооборудование сверлильных и расточных станков.
85. Классификация и устройство шлифовальных станков.
86. Электрооборудование шлифовальных станков.
87. Классификация и устройство фрезерных станков.
88. Электрооборудование фрезерных станков.
89. Копирование на токарных и фрезерных станках.
90. Классификация и устройство кузнечно-прессовых машин.
91. Электрооборудование кузнечно-прессовых машин.
92. Электрооборудование продольно-строгальных станков.

93. Расчет мощности и выбор электродвигателей металлорежущих станков.
94. Электрооборудование агрегатных станков.
95. Расчет и выбор электрических аппаратов станков и установок.
96. Расчет и выбор аппаратов защиты станков и установок.
97. Содержание проекта электрооборудования станков и установок.
98. Размещение электрооборудования на станках и установках.
99. Электрические проводки промышленных механизмов.
100. Схемы соединений и подключения электрооборудования станков и установок.
101. Расскажите о принципах классификации металлорежущих станков.
102. Какие движения узлов станков необходимы для осуществления процесса обработки?
103. Какие механизмы применяются в приводах главного движения и движений подачи?
104. Расскажите об особенностях применения бесступенчатых приводов и видах регулирования.
105. Перечислите достоинства и недостатки гидравлических и пневматических систем автоматизации металлообрабатывающих станков.
106. Как связывается электрическое и гидравлическое управление?
107. Нарисуйте типовую схему управления асинхронного короткозамкнутого двигателя и объясните назначение отдельных аппаратов. От чего зависит частота вращения, время пуска и торможения электродвигателя? Как изменить направление вращения вала электродвигателя?
108. Для чего нужны устройства блокировки станков и как они работают? Какие требования предъявляются к этим устройствам?
109. Какое электрооборудование и схемы управления применяются для копирования на токарных и фрезерных станках?
110. Принципы работы приборов для контроля деталей в процессе обработки на шлифовальных станках.
111. Благодаря использованию такого электрооборудования добиваются компенсации износа шлифовального круга на шлифовальных станках? Для чего нужна компенсация?
112. Какие специальные электрооборудование применяется на шлифовальных станках? Опишите конструкции и принцип действия.
113. Почему электромагнитные плиты и столы нашли применение в основном только в шлифовальных станках и не используются на других металлообрабатывающих станках.
114. Особенности работы электроприводов продольно-строгальных станков.
115. Каким образом можно рассчитать мощность двигателей стола и главного привода продольно-строгального станка?
116. Для каких целей предназначены агрегатные станки? Их устройство.
117. Чем электрическая принципиальная схема агрегатных станков отличается от других металлорежущих станков.
118. Каким образом можно рассчитать мощность двигателя главного привода а) токарного станка; б) сверлильного станка; в) шлифовального станка? Чем вызваны различия в формулах?

119. Для чего предназначены и как устроены кузнечно-прессовые машины?
120. Объясните характерные особенности электроприводов и схем управления кузнечно-прессовыми машинами.
121. Назовите основные принципы построения схем управления автоматическими линиями.
122. Какими способами можно осуществить контроль наличия изделий на автоматической линии? Начертите схемы и дайте их описание.

#### **МДК.01.05. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования**

1. Испытательное напряжение позволяет обнаруживать дефекты, вызвавшие недопустимые для дальнейшей эксплуатации снижение электрической прочности изоляции?
2. Испытательное напряжение превышает рабочее и создает в испытываемой изоляции повышенную напряженность электрического поля?
3. При испытании постоянным током предусмотрено измерение тока проводимости?
4. Значение тока проводимости дает дополнительную информацию о состоянии изоляции и для некоторых ее видов является диагностическим параметром?
5. Испытанию приложенным напряжением должны предшествовать осмотр и оценка изоляции другими неразрушающими методами контроля?
6. Испытания приложенным напряжением не допускаются при наличии видимых дефектов изоляции?
7. Испытания приложенным напряжением допускаются при браковке оборудования по данным других испытаний?
8. Испытания приложенным напряжением не допускаются при загрязнении и увлажнении наружных поверхностей изоляции, выполненной из органических материалов?
9. При отсутствии необходимой испытательной установки допускается

проведение испытаний изоляции объекта напряжением переменного тока по частям?

10. Установка для испытания изоляции напряжением переменного тока состоит из регулировочного устройства, испытательного трансформатора, контрольно-измерительных приборов, средств защиты?

11. В схему испытательной установки напряжением переменного тока должен входить защитный разрядник?

12. Пробивное напряжение разрядника устанавливается равным 1,1 испытательного?

13. При отсутствии трансформатора с необходимым напряжением вторичной обмотки можно использовать последовательное включение трансформаторов?

14. Измерительные стрелочные приборы должны иметь класс точности не более 1.5?

15. Предел измерения приборов выбирается таким, чтобы отсчет испытательного напряжения производился при показаниях, превышающих 1/3 шкалы?

16. Установка для испытания изоляции напряжением постоянного (выпрямленного тока) тока состоит из регулировочного устройства, выпрямительного устройства, контрольно-измерительных приборов, средств защиты?

17. При заданном испытательном напряжении мощность испытательного трансформатора определяет ток проводимости, не превышающий обычно 10 мА?

18. Подъем напряжения на испытуемом оборудовании следует начинать с наименьшего возможного значения, но не превышающего 30% испытательного напряжения?
19. Объект считается выдержавшим испытание, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции, не были отмечены местные нагревы изоляции?
20. Объект считается выдержавшим испытание, если отмечалось возникновение слабых скользящих разрядов по поверхности по поверхности фарфоровой и аналогичной изоляции?
21. При испытании напряжением постоянного тока рост тока проводимости при неизменном напряжении считается браковочным критерием?
22. Сечение токоведущих цепей разрядного устройства испытательной установки должно быть не менее  $4\text{мм}^2$ ?
23. Контролируемыми параметрами изоляционных конструкций являются сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь, емкость изоляции?

## 5.2 Темы рефератов

### Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1

1. Выбор электропривода установки (вид электрооборудования указывается преподавателем);
2. Составление принципиальных электрических схем;
3. Составление монтажных электрических схем;
4. Расшифровка кинематических схем с использованием условных обозначений;
5. Реферат "Магистральные и внутризональные кабельные линии связи".
6. Реферат "Заземляющие устройства".
7. Реферат "Допустимые нагрузки трансформаторов".
8. Реферат "Системы заземления".
9. Реферат "Разделка сращиваемых концов провода или кабеля". 1.

## 5.3 Примеры тестовых заданий

### МДК 01.01. Электрические машины и аппараты Часть

#### 1. Электрические аппараты

##### Тест

##### Вариант 1

1. Степень защиты электрического аппарата IP23. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
  2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$ .
  3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
  4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.
2. Параметры электрического аппарата находятся в пределах, незначительно отличающихся от указанных в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:
1. Номинальный.
  2. Нормальный.
  3. Аварийный.
3. Выключатели, переключатели, рубильники. Это:
1. Аппараты управления.

2. Аппараты защиты.
3. Контролирующие аппараты.
4. Изоляция электрического аппарата должна быть рассчитана с учетом:
  1. Токов короткого замыкания.
  2. Термических и динамических перегрузок.
  3. Возможных перенапряжений.
  4. Частых включений и отключений.
5. Закрытые помещения с естественной вентиляцией. Это классификация по:
  1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
  2. Категории размещения электрических аппаратов.
  3. По степени защиты электрических аппаратов.

#### Вариант 2

1. Степень защиты электрического аппарата IP32. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

2. Параметры электрического аппарата соответствуют указанным в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:

1. Номинальный.
2. Нормальный.
3. Аварийный.

3. Предохранители, тепловые и токовые реле, автоматические выключатели. Это:

1. Аппараты управления.
2. Аппараты защиты.
3. Контролирующие аппараты.

4. Аппараты должны иметь высокую механическую и электрическую износостойчивость в случае:

1. Токов короткого замыкания.
2. Термических и динамических перегрузок.
3. Возможных перенапряжений.
4. Частых включений и отключений.

5. Помещения с искусственным регулированием климатических условий. Это классификация по:

1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
2. Категории размещения электрических аппаратов.
3. По степени защиты электрических аппаратов.

#### Вариант 3

1. Степень защиты электрического аппарата IP43. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

2. Параметры электрического аппарата находятся в пределах, незначительно отличающихся от указанных в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:

1. Номинальный.
2. Нормальный.
3. Аварийный.

3. Реле времени, датчики тока, давления, температуры. Это:

1. Аппараты управления.
2. Аппараты защиты.
3. Контролирующие аппараты.

4. При коротких замыканиях токоведущая часть аппарата подвергается:

1. Коррозии и разрушению.
2. Термическим и динамическим перегрузкам.
3. Значительному перенапряжению.
4. Высокой температуре.

5. Помещения с повышенной влажностью. Это классификация по:

1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
2. Категории размещения электрических аппаратов.
3. По степени защиты электрических аппаратов.

#### Вариант 4

1. Степень защиты электрического аппарата IP34. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до 15°
  3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до 60° к вертикали.
  4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.
2. Параметры электрического аппарата соответствуют указанным в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:
1. Номинальный.
  2. Нормальный.
  3. Аварийный.
3. Электромагнитные реле, пускатели, контакторы. Это:
1. Аппараты управления.
  2. Аппараты защиты.
  3. Контролирующие аппараты.
4. При частых включениях и отключениях аппараты должны иметь:
1. Усиленную изоляцию.
  2. Высокую механическую и электрическую износостойчивость.
  3. Надежную конструкцию.
  4. Контакты повышенной мощности.
5. Помещения на открытом воздухе. Это классификация по:
1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
  2. Категории размещения электрических аппаратов.
  3. По степени защиты электрических аппаратов.

#### Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 2       | 2         | 1         | 2         | 1         |
| 3       | 1         | 2         | 3         | 1         |
| 4       | 3         | 4         | 2         | 2         |
| 5       | 2         | 2         | 2         | 2         |

## **Часть 2. Электрические машины**

### **Тест**

#### Вариант 1

1. Как изменятся потери в стали (магнитные потери) при понижении напряжения, подводимого к первичной обмотке трансформатора?

1. Не изменятся.
  2. Увеличатся.
  3. Уменьшатся.
2. Почему магнитопровод трансформатора выполняется из электротехнической стали, а не из обычной, и собирается из отдельных тонких изолированных друг от друга листов? (Указать неправильный ответ.)
1. Из электротехнической стали для уменьшения потерь на вихревые токи.
  2. Из электротехнической стали для уменьшения потерь на гистерезис.
  3. Из тонких листов для уменьшения потерь на вихревые токи.
  4. Из тонких листов для уменьшения потерь на гистерезис.
3. Частота сети  $f=500$  Гц. Какова частота вращения двухполюсного и четырехполюсного вращающихся магнитных полей?
1. Двухполюсного — 60000, четырехполюсного — 30000 об/мин.
  2. Двухполюсного — 30000, четырехполюсного — 15000 об/мин.
  3. Двухполюсного — 30000, четырехполюсного — 60000 об/мин.
4. Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшилось в два раза. Как изменится при этом его вращающий момент?
1. Не изменится.
  2. Уменьшится в два раза.
  3. Уменьшится в четыре раза.
  4. Увеличится в два раза.
  5. Увеличится в четыре раза.
5. Как можно плавно регулировать частоту вращения асинхронного двигателя с фазным ротором?
1. Изменением числа пар полюсов вращающегося магнитного поля статора.
  2. Изменением сопротивления цепи обмотки ротора.
  3. Частота вращения плавно не регулируется.

#### Вариант 2

1. Как изменятся потери мощности в меди трансформатора при увеличении нагрузки?
1. Не изменятся.
  2. Увеличатся, так как они пропорциональны току.
  3. Увеличатся значительно, так как они пропорциональны квадрату тока.
2. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?
1. Малым коэффициентом трансформации.
  2. Возможностью изменения коэффициента трансформации.
  3. Электрическим соединением первичной и вторичной цепей.

3. Каким будет скольжение при частоте вращения магнитного поля 3000 об/мин и частоте вращения ротора 2940 об /мин?
1. 0,2%.
  2. 2%.
  3. 20%.
4. Частота тока питающей сети равна 50 Гц. Ротор асинхронного двигателя вращается со скольжением, равным 2%. Какова при этом частота тока в обмотке ротора?
1. 50 Гц.
  2. 1 Гц.
  3. 2 Гц.
5. Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
1. Изменением числа пар полюсов вращающегося магнитного поля статора.
  2. Изменением сопротивления обмотки ротора.
  3. Изменением частоты питающего напряжения

### Вариант 3

1. Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?
1. Номинальной мощности трансформатора.
  2. Нулю.
  3. Мощности потерь в стали сердечника.
2. Когда КПД трансформатора имеет максимальное значение?
1. При номинальной нагрузке трансформатора.
  2. При работе трансформатора вхолостую.
  3. Когда переменные потери мощности в меди равны постоянным потерям мощности в стали.
3. Какова частота вращения ротора, если  $s = 0,05$ ;  $p = 1$ ;  $f = 50$  Гц?
1. 3000 об/мин.
  2. 1425 об/мин.
  3. 2850 об/мин.
4. Как изменятся критический момент  $M_{кр}$  и критическое скольжение  $S_{кр}$  асинхронного двигателя при введении в цепь ротора дополнительного сопротивления?
1.  $M_{кр}$  и  $S_{кр}$  увеличатся.
  2.  $M_{кр}$  уменьшится, а  $S_{кр}$  увеличится.
  3.  $M_{кр}$  не изменится, а  $S_{кр}$  увеличится.
5. Линейное напряжение сети 220 В. В паспорте асинхронного двигателя указано напряжение 220 / 380 В. Как должны быть соединены обмотки статора двигателя при пуске с ограничением пусковых токов и в рабочем режиме?

1. При пуске — звездой, в рабочем режиме — треугольником.
2. В обоих случаях звездой.
3. В обоих случаях треугольником.
4. При пуске — треугольником, в рабочем режиме — звездой.

#### Вариант 4

1. Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?

1. Останутся без изменения.
2. Увеличатся.
3. Уменьшатся.

2. На какие режимы работы рассчитаны трансформатор напряжения и трансформатор тока?

1. Трансформатор напряжения на холостой ход; трансформатор тока на короткое замыкание.
2. Трансформатор напряжения на короткое замыкание; трансформатор тока на холостой ход.
3. Это зависит от подключенного измерительного прибора.

3. Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?

1. Увеличится.
2. Не изменится.
3. Уменьшится.

4. Какое из значений величин, характерных для асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором общего назначения, указано неправильно?

1. Номинальное скольжение  $s_{H0M} = 2...8 \%$ .
2. Пусковой момент  $M_p = (1...1,8) M_{ном}$ .
3. Максимальный (критический) момент  $M_{кр} = (1,6...2,5) M_{H0M}$ .
4. Ток холостого хода  $I_0 = 10... 15\%$ .
5. Пусковой ток ротора  $I_{2ном} = (5...7) I_{2ном}$ .

5. Может ли пусковой момент асинхронного двигателя с фазным ротором стать равным максимальному моменту?

1. Может, если в цепь ротора ввести дополнительное сопротивление, при котором критическое скольжение станет равным единице.
2. Не может, так как пусковой момент всегда меньше критического.
3. Не может, так как при пуске скольжение равно единице, а критическое скольжение всегда меньше единицы.

#### Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 3         | 3         | 3         | 1         |
| 2       | 4         | 3         | 3         | 1         |
| 3       | 2         | 2         | 3         | 1         |
| 4       | 3         | 2         | 3         | 4         |
| 5       | 2         | 3         | 1         | 1         |

### **МДК 01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

#### **Тест 1**

##### Вариант 1

1. Какой вид технического обслуживания является основным и наиболее распространенным в настоящее время.

1. Практически без обслуживания.
2. Планово-предупредительный (ППР).
3. Обслуживание по мере необходимости.

2. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике: материал жилы – алюминий; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – резина; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).

1. АВРГ
2. ВРГ
3. АВВГ
4. ВВГ

3. Какой тип защиты применяется для всех двигателей напряжением до 1кВ.

1. Защита от однофазного короткого замыкания.
2. Защита от трехфазного короткого замыкания.
3. Защита от недопустимого повышения частоты вращения.
4. Защита от перегрузки.
5. Защита от минимального напряжения.

4. Степень защиты оборудования IP23. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

5. При использовании какого метода сушки по обмоткам пропускается постоянный или переменный ток от постоянного источника.

1. Индукционный метод сушки.
2. Метод внешнего нагрева.
3. Метод токовой сушки.

#### Вариант 2

1. Полная разборка оборудования производится:

1. При текущем ремонте.
2. При среднем ремонте.
3. При капитальном ремонте.

2. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике:

материал жилы – медь; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – резина; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).

1. АВРГ
2. ВРГ
3. АВВГ
4. ВВГ

3. Какой вид обслуживания трансформаторов включает в себя профилактический контроль состояния изоляции и контактной системы:

1. Техническое обслуживание.
2. Планово-предупредительный ремонт.
3. Оперативное обслуживание.

4. Степень защиты оборудования IP32. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

5. Какой пункт в перечне наладочных работ лишний:

1. Осмотр оборудования без подачи напряжения.
2. Работы с подачей напряжения только в цепи управления.
3. Работы с подачей напряжения только в силовые цепи.
4. Работы с подачей напряжения одновременно в цепи управления и силовые цепи.
5. Комплект испытания и режимная наладка

### Вариант 3

1. Какой из ремонтов производится во время эксплуатации оборудования:

1. Текущий ремонт.
2. Средний ремонт.
3. Капитальный ремонт.

2. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике: материал жилы – алюминий; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – поливинилхлорид; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).

1. АВРГ
2. ВРГ
3. АВВГ
4. ВВГ

3. Параметры трансформатора находятся в пределах, допустимых стандартами, техническими условиями или инструкциями. Какой это режим работы трансформатора:

1. Номинальный.
2. Нормальный.
3. Аварийный.

4. Степень защиты оборудования IP43. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

5. Какой метод обнаружения зоны повреждения кабельной линии не относится к относительным методам:

1. Импульсный метод.
2. Метод колебательного разряда.
3. Метод петли.
4. Индукционный метод

### Вариант 4

1. В отношении опасности поражения людей электрическим током помещения с электроустановками делятся на три группы. Какой группы из перечисленных не существует:

1. Помещения с повышенной опасностью.
2. Особо опасные помещения.

3. Помещения без повышенной опасности.
  4. Безопасные помещения.
2. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике: материал жилы – медь; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – поливинилхлорид; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).
1. АВРГ
  2. ВРГ
  3. АВВГ
  4. ВВГ
3. Какой из перечисленных видов защиты трансформаторов от повреждений указан неверно:
1. Дифференциальная защита.
  2. Токовая отсечка без выдержки времени.
  3. Защита от повышения температуры.
  4. Защита от перегрузок.
4. Степень защиты оборудования IP34. Это означает:
1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до 60<sup>0</sup> к вертикали.
  2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до 15<sup>0</sup>
  3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до 60<sup>0</sup> к вертикали.
  4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.
5. Какой метод не позволяет определить точное место повреждения кабеля:
1. Емкостный метод.
  2. Индукционный метод.
  3. Акустический метод.

### Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 2         | 3         | 1         | 4         |
| 2       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 3       | 4         | 1         | 2         | 3         |
| 4       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 5       | 3         | 3         | 4         | 1         |

## Тест 2

### Вариант 1

#### 1. Степень защиты оборудования IP23

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$ .
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

#### 2. Категории размещения оборудования 2

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.
2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.
3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями (кондиционирование воздуха).
4. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.
5. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

#### 3. Способ охлаждения электрической машины IC F78

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентиляция за счет вентилирующего действия ротора.
2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.
3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.
4. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

#### 4. Система охлаждения трансформатора МЦ

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.
2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.
3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.

5. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

IM8030

1. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.

2. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.

3. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.

4. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

### Вариант 2

1. Степень защиты оборудования IP32

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$

3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

2. Категории размещения оборудования 4

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.

2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.

3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями (кондиционирование воздуха).

4. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.

5. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

3. Способ охлаждения электрической машины IC N45

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентиляция за счет вентилирующего действия ротора.

2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.

3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

4. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

#### 4. Система охлаждения трансформатора СД

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.

3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.

#### 5. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

##### IM5002

1. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.

2. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.

3. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.

4. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

#### Вариант 3

##### 1. Степень защиты оборудования IP43

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$

3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

##### 2. Категории размещения оборудования 3

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.

2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.

3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями (кондиционирование воздуха).

4. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.

5. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

### 3. Способ охлаждения электрической машины IC V48

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентиляция за счет вентилирующего действия ротора.

2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.

3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину,

движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

4. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

### 4. Система охлаждения трансформатора НД

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.

3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.

### 5. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

#### IM3031

1. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.

2. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.

3. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.

4. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

#### Вариант 4

##### 1. Степень защиты оборудования IP34

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

2. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$

3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до 60<sup>0</sup> к вертикали.

4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

## 2. Категории размещения оборудования 1

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.

2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.

3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями (кондиционирование воздуха).

4. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.

5. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

## 3. Способ охлаждения электрической машины IC A01

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентиляция за счет вентилирующего действия ротора.

2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.

3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

4. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

## 4. Система охлаждения трансформатора НЦ

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.

3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.

## 5. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

### IM1073

1. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.

2. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.
3. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.
4. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

#### Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 2       | 4         | 3         | 1         | 2         |
| 3       | 3         | 2         | 4         | 1         |
| 4       | 4         | 1         | 3         | 2         |
| 5       | 4         | 3         | 2         | 1         |

### **6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.1 Варианты экзаменационных билетов:**

#### **МДК 01.01. Электрические машины и аппараты**

#### **Часть 1. Электрические аппараты**

1. Лучистая энергия и поток: определение, основные понятия, единицы измерения.
2. Световой поток: определение, основные понятия, единицы измерения, формулы.
3. Освещенность: определение, основные понятия, единицы измерения, формулы.
4. Сила света: определение, основные понятия, единицы измерения, формулы.
5. Определение средней яркости светящегося цилиндра.
6. Определение средней яркости светящегося шара.
7. Определение освещенности в отдельных точках освещаемой поверхности.
8. Характеристики ламп накаливания.
9. Характеристики люминесцентных ламп.
10. Достоинства и недостатки ламп накаливания.
11. Достоинства и недостатки люминесцентных ламп.
12. Типы люминесцентных ламп, их сравнительные характеристики.
13. Схемы зажигания люминесцентных ламп.
14. Схемы зажигания ртутных и натриевых ламп.
15. Специальные источники света
16. Функции осветительной арматуры.
17. Светотехнические показатели светильников.
18. Классификация светильников.
19. Системы освещения.
20. Виды освещения.
21. Основные методы расчёта осветительных установок.

## Часть 2. Электрические машины

### Основные вопросы:

#### Трансформаторы

1. Назначение и принцип действия трансформатора.
2. Устройство трансформатора.
3. Приведенный трансформатор. Схема замещения.
4. Векторная диаграмма трансформатора.
5. Трансформаторная группа и трехфазный трансформатор.
6. Опыт ХХ трансформатора.
7. Опыт КЗ трансформатора.
8. Внешние характеристики трансформатора.
9. Потери и КПД трансформатора.
10. Группы соединения обмоток трансформаторов.
11. Параллельная работа трансформаторов.
12. Трехобмоточный трансформатор.
13. Автотрансформатор.
14. Трансформаторы специального применения.

#### Асинхронные машины

1. Принцип действия асинхронной машины.
2. Устройство асинхронной машины.
3. Режимы работы асинхронной машины.
4. Потери и КПД асинхронной машины.
5. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя.
6. Влияние напряжения сети на механическую характеристику асинхронного двигателя.
7. Влияние активного сопротивления в цепи ротора на механическую характеристику асинхронного двигателя.
8. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
9. Опыт ХХ асинхронного двигателя.
10. Опыт КЗ асинхронного двигателя.
11. Пусковые свойства асинхронного двигателя.
12. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
13. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.
14. Регулирование скорости асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
15. Регулирование скорости асинхронного двигателя с фазным ротором.
16. Однофазный асинхронный двигатель.
17. Конденсаторный асинхронный двигатель.
18. Асинхронные машины специального применения.

#### Синхронные машины

1. Принцип действия синхронной машины.
2. Конструкция синхронных машин.

3. Способы возбуждения синхронных машин.
4. Потери и КПД синхронной машины.
5. Основные характеристики синхронного генератора.
6. Параллельная работа синхронных генераторов.
7. Работа синхронного генератора при изменении тока возбуждения.
8. Принцип работы синхронного двигателя.
9. Особенности конструкции синхронного двигателя.
10. Рабочие характеристики синхронного двигателя.
11. Пуск и регулирование скорости синхронных двигателей.
12. Синхронный компенсатор.
13. Синхронные машины специального назначения.

#### Машины постоянного тока

1. Принцип действия машины постоянного тока.
2. Устройство машины постоянного тока.
3. Способы возбуждения машин постоянного тока.
4. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока.
5. Магнитная цепь машины постоянного тока.
6. Реакция якоря машины постоянного тока.
7. Коммутация в машинах постоянного тока.
8. Генератор постоянного тока. Основные понятия.
9. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения.
10. Генератор постоянного тока независимого возбуждения.
11. Генератор постоянного тока смешанного возбуждения.
12. Двигатель постоянного тока. Основные понятия.
13. Пуск двигателей постоянного тока.
14. Механические характеристики двигателя постоянного тока
15. Регулирование скорости двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
16. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
17. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения.
18. Двигатель постоянного тока смешанного возбуждения.
19. Потери и КПД машины постоянного тока.
20. Машины постоянного тока специального назначения.

Дополнительные вопросы:

## Трансформаторы

1. По каким внешним признакам обмотку ВН трансформатора можно отличить от обмотки НН?
2. Какие потери возникнут в трансформаторе, если повреждена изоляция пластин сердечника?
3. Какие измерительные приборы необходимы для проведения опытов х.х. и к.з. трансформатора?
4. Как изменится ток в первичной обмотке понижающего трансформатора, если уменьшить сопротивление нагрузки?
5. Как изменится ток в первичной обмотке понижающего трансформатора, если увеличить коэффициент трансформации?
6. Почему предохранители рекомендуется устанавливать в цепь первичной обмотки трансформатора?
7. Будет ли работать трансформатор при подключении его к источнику постоянного тока?
8. На что расходуется мощность, потребляемая трансформатором в режимах х.х. и к.з.?
9. Изменится ли коэффициент трансформации трансформатора, если обмотки переключить со схемы  $Y / \quad$  на схему  $\quad / Y$ ?
10. Почему при перегрузках уменьшается к.п.д. трансформатора?
11. Какие потери в трансформаторе называют переменными?
12. Какие потери в трансформаторе называют постоянными?
13. Зависит ли к.п.д. трансформатора от нагрузки?
14. Почему обмотку НН трансформатора выполняют проводом большего сечения, чем обмотку ВН?
15. Как обозначаются выводы обмоток трансформатора?

## Асинхронные машины

1. Изменится ли перегрузочная способность АД с ФР при увеличении сопротивления в цепи ротора?
2. Чем отличается конденсаторный асинхронный двигатель от однофазного?
3. Как изменится перегрузочная способность АД с КЗР при уменьшении подводимого напряжения?
4. Как изменится перегрузочная способность АД с ФР при увеличении активного сопротивления в цепи ротора?
5. Каким образом асинхронный двигатель можно перевести в режим электромагнитного торможения?
6. Как изменить направление вращения асинхронного двигателя?
7. В каких пределах изменяется скольжение у асинхронных двигателей?
8. При каком режиме работы асинхронного двигателя  $\cos \varphi$  будет минимальным?
9. Можно ли использовать фазорегулятор в качестве индукционного регулятора?
10. Почему коэффициент мощности асинхронного двигателя снизится при недогрузке?
11. Какие потери в асинхронном двигателе называют переменными?
12. Как обозначаются выводы обмоток асинхронных двигателей?

13. Почему с ростом нагрузки на валу асинхронного двигателя скольжение увеличивается?

14. Объясните название «Асинхронный двигатель».

#### Синхронные машины

1. От чего зависит активная составляющая тока статора у синхронного двигателя?

2. Что такое синхронизация синхронного генератора?

3. Почему в турбогенераторах не применяют роторов явнополюсной конструкции?

4. С какой целью регулируют ток возбуждения синхронных двигателей?

5. С какой целью изменяют ток возбуждения синхронных двигателей?

6. Что такое синхронизация синхронного генератора?

7. Что такое режим перевозбуждения синхронной машины, и в каких случаях он применяется?

8. Как обозначаются выводы обмоток синхронных двигателей?

9. Преимущества и недостатки синхронных и асинхронных двигателей. Машины постоянного тока

1. Почему у ГПТ параллельного возбуждения внешняя характеристика менее жёсткая, чем у ГПТ независимого возбуждения?

2. Как изменится выходное напряжение у ГПТ смешанного и параллельного возбуждения при уменьшении сопротивления нагрузки?

3. Почему при согласном включении обмоток возбуждения ГПТ смешанного возбуждения внешняя характеристика более жёсткая, чем при встречном включении?

4. Почему при пуске ДПТ параллельного возбуждения сопротивление реостата

в цепи обмотки возбуждения должно быть минимальным?

5. Благодаря каким свойствам ДПТ последовательного возбуждения применяют

в качестве тяговых и крановых?

6. При каких условиях к.п.д. МПТ становится максимальным?

7. Чем может быть вызвано повышение напряжения при х.х. и при нагрузке у ГПТ?

8. Как влияет увеличение сопротивления регулировочного реостата в цепи обмотки возбуждения ГПТ параллельного возбуждения на ток якоря (при постоянной нагрузке)?

9. Как нужно изменить сопротивление регулировочного реостата в цепи обмотки возбуждения ГПТ параллельного возбуждения, чтобы при уменьшении нагрузки напряжение на выводах генератора осталось

неизменным?

10. Как обозначаются выводы обмоток МПТ?

### **МДК.01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

#### **Часть 1**

#### Организация эксплуатации и монтаж электрического и электромеханического оборудования

1. Транспортировка и хранение оборудования.

2. Выбор способа защиты оборудования от воздействия окружающей среды.

3. Обозначения способов охлаждения электрических машин.

- 4 Обозначения способов охлаждения силовых трансформаторов.
- 5 Конструктивное исполнение электрических машин по способу монтажа.
- 6 Виды технического обслуживания.
- 7 Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования.
- 8 Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования.
- 9 Классификация помещений с электроустановками.
- 10 Конструктивное обозначение силовых и контрольных кабелей.
- 11 Классификация, устройство, область применения кабельных муфт.
- 12 Монтаж кабелей в траншеях.
- 13 Прокладка кабелей в блоках.
- 14 Прокладка кабелей на опорных конструкциях и в лотках.
- 15 Способы соединения жил кабеля при монтаже.
- 16 Способы оконцевания кабеля при монтаже.
- 17 Монтаж внутренних электрических сетей.
- 18 Монтаж электрического освещения.
- 19 Монтаж заземляющих устройств.
- 20 Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования.
- 21 Проверка фундаментов под монтаж.
- 22 Сушка обмоток электрических машин и трансформаторов.
- 23 Монтаж электрических машин малой и средней мощности.
- 24 Монтаж электрических машин большой мощности.
- 25 Монтаж трансформаторов.
- 26 Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ.

Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования 27 Категории потребителей по уровню надёжности электроснабжения.

- 28 Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП.
- 29 Методы определения мест повреждений кабельных линий.
- 30 Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Выбор аппаратуры защиты.
- 31 Эксплуатация и ремонт электрического оборудования распределительных устройств.
- 32 Техническое обслуживание электрических аппаратов.
- 33 Техническое обслуживание электрических машин.
- 34 Неисправности электрических машин и их проявление.
- 35 Выбор защиты электрических машин.
- 36 Планирование ремонтов электрических машин.

- 37 Эксплуатация электробытовой техники.
- 38 Организация обслуживания трансформаторов.
- 39 Оперативное обслуживание трансформаторов.
- 40 Техническое обслуживание трансформаторов.
- 41 Текущий ремонт трансформаторов.

## **Часть 2**

### Технология ремонта электрически машин

- 1 Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала.
- 2 Структура цеха по ремонту электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры.
- 3 Структура цеха по ремонту трансформаторов.
- 4 Структура центральной электротехнической лаборатории.
- 5 Содержание ремонтов.
- 6 Предремонтные испытания.
- 7 Разборка электрических машин.
- 8 Разборка обмоток из круглого провода.
- 9 Разборка обмоток из прямоугольного провода.
- 10 Мойка деталей и узлов.
- 11 Дефектация деталей и узлов электрических машин.
- 12 Ремонт сердечников (магнитопроводов).
- 13 Ремонт корпусов и подшипниковых щитов.
- 14 Ремонт валов.
- 15 Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора.
- 16 Ремонт коллекторов и контактных колец.
- 17 Изготовление и укладка обмоток из круглых проводов.
- 18 Изготовление и укладка обмоток из прямоугольного провода.
- 19 Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов.
- 20 Пропитка обмоток статоров и роторов.
- 21 Сборка электрических машин после ремонта.
- 22 Испытания электрических машин после ремонта.

### Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов

- 23 Классификация ремонтов трансформаторов.
- 24 Подготовка к капитальному ремонту трансформаторов.
- 25 Ремонт активной части трансформатора.
- 26 Заключительные операции при капитальном ремонте.
- 27 Диагностика состояния и дефектация трансформатора.
- 28 Демонтаж активной части трансформатора.
- 29 Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора.
- 30 Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток.
- 31 Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла.

- 32 Испытания трансформаторов после капитального ремонта.
- 33 Текущий ремонт электрических аппаратов.
- 34 Классификация контактов и причины их повреждений.
- 35 Проверка электрических цепей аппаратов.
- 36 Разборка электрических аппаратов.
- 37 Ремонт рубильников и переключателей.
- 38 Ремонт предохранителей.
- 39 Ремонт реостатов и резисторов.
- 40 Ремонт автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.
- 41 Особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей.
- 42 Особенности ремонта электрических аппаратов с элементами силовой электроники и микропроцессорной техники.

#### **4.1.2 МДК.01.04. Электрическое и электромеханическое оборудование**

1. Электрические печи сопротивления периодического и непрерывного действия. Нагревательные элементы печей сопротивления.
2. Электрическая схема установки печи сопротивления.
3. Электрооборудование дуговых печей. Электрическая схема силовой цепи дуговой печи.
4. Электрическая схема регулятора мощности дуги РМД-М.
5. Индукционные электротермические установки.
6. Назначение и устройство мостовых кранов. Основное крановое электрооборудование.
7. Режимы работы мостовых кранов. Нагрузочные диаграммы механизмов крана.
8. Крановая аппаратура управления и защиты.
9. Электрические схемы защиты панелей ПЗК и ППЗК.
10. Электрическая схема управления крановым двигателем с фазным ротором посредством контроллера типа ККТ-61.
11. Электрическая схема управления крановым двигателем с фазным ротором посредством магнитного контроллера типа ТА-161.
12. Электрическая схема управления крановым двигателем постоянного тока посредством магнитного контроллера типа П.
13. Электрооборудование подвесных электротележек. Электрическая схема управления.
14. Электрооборудование наземных электротележек. Электрическая схема управления электротележкой типа ЭТ-2040.
15. Общие сведения о лифтах. Классификация лифтов. Основные требования к электроприводу.
16. Основное электрооборудование лифтов.
17. Электрическая схема управления грузовым лифтом.
18. Электрическая схема управления пассажирским лифтом.
19. Назначение и устройство механизмов непрерывного транспорта. Особенности электропривода конвейеров.
20. Электрическая схема управления двигателями совместно работающих конвейеров.
21. Электрическая схема управления двигателями согласованно движущихся конвейеров.
22. Назначение и устройство компрессоров и вентиляторов.

23. Электрическая схема управления вентиляционной установкой.
24. Автоматизация работы компрессорных установок.
25. Электрическая схема автоматического управления компрессорной установкой.
26. Назначение и устройство насосов.
27. Специальная аппаратура для автоматизации насосных установок.  
Автоматизация насосных установок.
28. Электрическая схема автоматического управления двумя откачивающими насосами.
29. Конструкция установок для нанесения покрытий. Типы установок, области применения.
30. Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий.
31. Назначение и классификация обрабатывающих установок.
32. Регулирование скорости приводов станков.
33. Электрооборудование токарных станков, типы электроприводов, электрические схемы управления.
34. Назначение и классификация сверлильных и расточных станков, типы электроприводов.
35. Назначение и классификация продольно-строгальных станков, особенности работы и типы главных электроприводов.
36. Назначение и устройство фрезерных станков, типы электроприводов.
37. Назначение и устройство шлифовальных станков.
38. Назначение и устройство агрегатных станков.
39. Электрическая схема управления агрегатным станком для глубокого сверления.

**Перечень вопросов к дифференцированному зачету  
МДК.01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

Технология ремонта электрических машин

- 1 Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала.
- 2 Структура цеха по ремонту электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры.
- 3 Структура цеха по ремонту трансформаторов.
- 4 Структура центральной электротехнической лаборатории.
- 5 Содержание ремонтов.
- 6 Предремонтные испытания.
- 7 Разборка электрических машин.
- 8 Разборка обмоток из круглого провода.
- 9 Разборка обмоток из прямоугольного провода.
- 10 Мойка деталей и узлов.
- 11 Дефектация деталей и узлов электрических машин.
- 12 Ремонт сердечников (магнитопроводов).
- 13 Ремонт корпусов и подшипниковых щитов.
- 14 Ремонт валов.
- 15 Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора.
- 16 Ремонт коллекторов и контактных колец.
- 17 Изготовление и укладка обмоток из круглых проводов.

- 18 Изготовление и укладка обмоток из прямоугольного провода.
- 19 Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов.
- 20 Пропитка обмоток статоров и роторов.
- 21 Сборка электрических машин после ремонта.
- 22 Испытания электрических машин после ремонта.

#### **4.2.3 МДК.01.04. Электрическое и электромеханическое оборудование**

1. Проектирование электрооборудования. Задачи проектирования.
2. Требования к курсовым и дипломным проектам.
3. Техническое задание на проектирование.
4. Разработка принципиальных электрических схем электрических установок.
5. Разработка монтажных электрических схем электрических установок.
6. Выбор электрического оборудования по принципиальной электрической схеме.
7. Выбор электрических аппаратов по принципиальной электрической схеме.
8. Расчет мощности и выбор электродвигателя приводного механизма.
9. Разработка принципиальной электрической схемы типовой панели управления.
10. Разработка монтажной электрической схемы типовой панели управления.
11. Разработка планов производственных помещений с нанесением силовой сети.
12. Разработка планов производственных помещений с нанесением осветительной сети.

#### **4.2.4 МДК.01.05. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования**

Тема 1 Испытание изоляции электрооборудования

1. Что можно обнаружить приложением повышенного испытательного напряжения к испытываемой изоляции?
2. Какую дополнительную информацию о состоянии изоляции дает испытание приложенным напряжением постоянного тока?
3. Что должно предшествовать испытанию приложением повышенного испытательного напряжения?
4. В каких случаях не допускаются испытание приложенным напряжением?
5. В каких случаях допускается проведение испытаний изоляции объекта напряжением переменного тока по частям?
6. Из каких частей состоит установка для испытаний изоляции приложенным напряжением переменного тока?
7. На какую величину настраивается пробивное напряжение разрядника испытательной установки ?
8. Допускается последовательное включение трансформаторов при отсутствии трансформатора испытательной установки с необходимым напряжением вторичной обмотки?

9. Какую основную погрешность должны иметь измерительные приборы испытательной установки?
10. Каким выбирается предел измерения приборов испытательной установки?
11. Из каких частей состоит установка для испытаний изоляции приложением напряжения постоянного (выпрямленного) тока?
12. При каких условиях должны проводиться испытания приложенным напряжением по условиям электробезопасности?
13. С какой скоростью следует производить повышение напряжения до нормированного испытательного значения?
14. При каких условиях объект считается выдержавшим испытания?
15. Что считается браковочным критерием при испытании напряжением постоянного тока с измерением тока проводимости?
16. Что необходимо выполнить по окончании испытания оборудования с большой емкостью изоляции?
17. Что является контролируемой изоляцией изоляционных конструкций?
18. При каких метеорологических условиях следует производить измерения для уменьшения влияния паразитных связей объекта контроля на результат измерения?
19. Какие меры необходимо принять при подготовке к испытаниям при наличии в объекте контроля обмоток, индуктивность которых может исказить результаты измерений (например, в трансформаторах)?

## Тема 2 Методы контроля состояния силовых трансформаторов

1. Что называется коэффициентом трансформации ( $K_T$ ) силового трансформатора?
2. Для чего выполняется проверка полярности обмоток трансформатора?
3. Для чего выполняется проверка группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов?
4. Если обмотки ВН и НН трансформатора намотаны в одну сторону, то при кратковременном замыкании цепи постоянного тока стрелка гальванометра отклонится в какую сторону?
5. Что может использоваться в качестве источника питания для проверки групп соединения обмоток трансформаторов, но при этом напряжение источника постоянного тока должно быть ниже чего?
6. Для чего измеряется сопротивление обмоток трансформаторов постоянному току в процессе эксплуатации?
7. В чем заключается сущность измерения сопротивления обмоток постоянному току по методу Амперметра-Вольтметра?
8. С какой целью производятся измерения потерь ХХ трансформаторов при вводе их в эксплуатацию и в процессе эксплуатации?
9. Как оценивается информация измерения потерь ХХ трансформаторов, полученная из опытов холостого хода при малом напряжении?
10. Измерение каких параметров главной изоляции используется для оценки состояния главной изоляции трансформаторов (реакторов) в эксплуатации или при вводе нового оборудования?
11. Как используются измеренные значения параметров изоляции при вводе в эксплуатацию новых трансформаторов или трансформаторов после ремонта?
12. При какой температуре изоляции допускается производить измерения параметров изоляции силовых трансформаторов?
13. Какие меры необходимо предпринять для измерения параметров изоляции, если температура изоляции трансформатора ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ ?

### Тема 3 Методы контроля состояния коммутационных аппаратов

1. Каким мегаомметром и при каких условиях измеряется на масляных выключателях сопротивление изоляции подвижных и направляющих частей и других элементов?
2. Каким образом (по какой схеме) производится испытание изоляции масляных выключателей относительно заземленных частей конструкции и между фазами?
3. Какова продолжительность приложения испытательного напряжения при испытаниях масляных выключателей?
4. Что предпринять, если номинальное напряжение испытательного трансформатора меньше требуемого?
5. Как оценивать по степени важности в ряду испытаний величину измеренного переходного электрического сопротивления постоянному току каждого полюса?
6. Каким методом производится измерение сопротивления постоянному току контактов выключателя?
7. Каким образом в процессе регулировки выключателя производится его включение и отключение?
8. Что не допускается при регулировке выключателей?
9. С помощью какого прибора и каким образом производится измерение скорости движения подвижных контактов при включении и отключении выключателя?
10. Какие приборы применяются для измерения времени движения контактов выключателя?
11. Почему проверка выключателя многократными опробованиями допускается не более 10 раз подряд?
12. В каком объеме и в какой последовательности производится проверка и испытания выключателей нагрузки?
13. Для чего предназначена блокировка между валом выключателя и валом ножей заземления выключателя нагрузки?
14. Назвать требования к устройству фиксации и расфиксации тележки комплектного распределительного устройства (КРУ).
15. Каким образом должны быть отрегулированы размыкающие контакты выкатной тележки?
16. Каким образом осуществляется проверка работы шторочного механизма комплектного распределительного устройства?
17. Для чего предназначена механическая блокировка комплектного распределительного устройства?

### Тема 4 Методы контроля состояния токопроводов сборных шин

1. Каким мегаомметром производится измерение сопротивления изоляции токопроводов всех типоразмеров?
2. По какой схеме производится измерение сопротивления изоляции токопроводов и ошиновок?
3. Что необходимо выполнить перед испытанием токопроводов повышенным напряжением промышленной частоты?
4. Скорость подъема напряжения до испытательного может быть произвольной, но при каком условии?
5. По какой схеме подается испытательное напряжение на токопроводах с общей для трех фаз оболочкой?

6. Каким образом оценивается состояние болтовых контактных соединений токопроводов и шин?
7. Каким образом производится заземление оболочки токопроводов с непрерывными экранами?

#### Тема 5 Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей

1. По каким методикам определяется состояние качества жидких диэлектриков (трансформаторных и кабельных масел)?
2. Каким образом оценивают качество электроизоляционной жидкости ?
3. К каким результатам приводит небрежный отбор проб или загрязнение пробоотборной посуды?
4. Какие условия и правила необходимо соблюдать при отборе проб эксплуатационного масла?
5. Какие критерии качества электроизоляционной жидкости определяются при визуальном контроле?
6. Какие критерии качества при визуальном контроле электроизоляционной жидкости позволяют считать качество пробы неудовлетворительным? Является ли визуальный контроль основным критерием отбраковки?
7. Какое решение принимается на основании результатов визуального контроля?
8. Результат какого вида проверки считается основным критерием надежности жидкого диэлектрика?
9. Какие ограничения существуют перед определением пробивного напряжения жидкого диэлектрика?
10. В случае получения неудовлетворительных результатов испытания по определению пробивного напряжения жидкого диэлектрика, что указывается в протоколе испытаний?

#### Тема 6 Методы контроля состояния заземляющих устройств

1. Какие основные параметры, характеризуют состояние заземляющих устройств (ЗУ)?
2. Какие характеристики заземляющих устройств являются дополнительными при определении состояния заземляющих устройств?
3. Что рассчитывается по измеренному значению сопротивления заземляющего устройства?
4. Каким образом производится количественная оценка степени коррозионного износа элемента заземлителя?
5. При какой степени коррозионного износа элемент заземляющего устройства должен быть заменен?
6. По какому выражению определяется напряжение прикосновения на заземляющем устройстве?
7. В соответствии с какими правилами должны выполняться работы по измерениям характеристик заземляющих устройств?
8. Какие условия должен выполнять персонал, производящий измерения характеристик заземляющих устройств?

#### Тема 7 Методы контроля состояния воздушных линий электропередачи

1. С помощью каких устройств осуществляется контроль под напряжением состояния подвесных тарельчатых фарфоровых изоляторов в изолирующих подвесках? Что проверяется при контроле?
2. Из каких основных элементов состоят изолирующие штанги для проверки электрической прочности изоляторов?
3. Какая связь расстояния между электродами искрового промежутка и напряжением пробоя искрового промежутка?
4. Какая связь между появлением искры в искровом промежутке и состоянием изолятора (исправен - не исправен)?
5. Какая связь между дефектным изолятором и ( наличием – отсутствием) искры в искровом промежутке?
6. Какие требования ПТБ должны выполняться персоналом, выполняющим работу с измерительными изолирующими штангами (состав бригады и группа по электробезопасности)?
7. При работе с измерительными изолирующими штангами что запрещается?
8. При выявлении в гирлянде 50% неисправных (дефектных) изоляторов, какое решение должно быть принято?

#### Тема 8 Методы контроля состояния кабельных линий

1. Каким мегаомметром и, соблюдая какие условия, производится измерение сопротивления изоляции кабельных линий?
2. По какой схеме производится измерение изоляции многожильных кабелей без металлического экрана (брони, оболочки)?
3. По какой схеме производится измерение изоляции многожильных кабелей с металлическим экраном (броней, оболочкой)?
4. Перед первыми измерениями каким образом должна быть разряжена кабельная линия?
5. По истечении какого времени с момента приложения напряжения производится отсчет значения сопротивления изоляции?
6. При каком сопротивлении изоляции кабельная линия напряжением до 1 кВ считается пригодной к работе?
7. С какого момента производится отсчет времени приложения испытательного напряжения?
8. В течение какого периода выдержки кабеля под напряжением ведется наблюдение за значением тока утечки?
9. Кабельная линия считается выдержавшей испытание, если во время испытаний?...
10. Если при испытании кабельной линии значения токов утечки стабильны, но превосходят нормированные значения, какое решение может быть принято?
11. Какое решение может быть принято, если во время испытания кабельной линии, заметно нарастание тока утечки или появление толчков тока утечки?

#### **6.2 Примеры тестовых заданий**

##### **МДК 01.01. Электрические машины и аппараты**

##### **Часть 1. Электрические аппараты**

##### **Тест**

### Вариант 1

6. Степень защиты электрического аппарата IP23. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$ .
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

7. Параметры электрического аппарата находятся в пределах, незначительно отличающихся от указанных в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:

1. Номинальный.
2. Нормальный.
3. Аварийный.

8. Выключатели, переключатели, рубильники. Это:

1. Аппараты управления.
2. Аппараты защиты.
3. Контролирующие аппараты.

9. Изоляция электрического аппарата должна быть рассчитана с учетом:

1. Токов короткого замыкания.
2. Термических и динамических перегрузок.
3. Возможных перенапряжений.
4. Частых включений и отключений.

10. Закрытые помещения с естественной вентиляцией. Это классификация по:

1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
2. Категории размещения электрических аппаратов.
3. По степени защиты электрических аппаратов.

### Вариант 2

6. Степень защиты электрического аппарата IP32. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$ .
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

7. Параметры электрического аппарата соответствуют указанным в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:

1. Номинальный.
2. Нормальный.
3. Аварийный.

8. Предохранители, тепловые и токовые реле, автоматические выключатели. Это:

1. Аппараты управления.
2. Аппараты защиты.
3. Контролирующие аппараты.

9. Аппараты должны иметь высокую механическую и электрическую износостойчивость в случае:

1. Токов короткого замыкания.
2. Термических и динамических перегрузок.
3. Возможных перенапряжений.
4. Частых включений и отключений.

10. Помещения с искусственным регулированием климатических условий. Это классификация по:

1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
2. Категории размещения электрических аппаратов.
3. По степени защиты электрических аппаратов.

### Вариант 3

3. Степень защиты электрического аппарата IP43. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

4. Параметры электрического аппарата находятся в пределах, незначительно отличающихся от указанных в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:

1. Номинальный.
2. Нормальный.
4. Аварийный.

6. Реле времени, датчики тока, давления, температуры. Это:

1. Аппараты управления.

2. Аппараты защиты.
3. Контролирующие аппараты.
7. При коротких замыканиях токоведущая часть аппарата подвергается:
  1. Коррозии и разрушению.
  2. Термическим и динамическим перегрузкам.
  3. Значительному перенапряжению.
  4. Высокой температуре.
8. Помещения с повышенной влажностью. Это классификация по:
  1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
  2. Категории размещения электрических аппаратов.
  3. По степени защиты электрических аппаратов.

#### Вариант 4

6. Степень защиты электрического аппарата IP34. Это означает:
  1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
  2. Защита от твердых тел более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$
  3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
  4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.
7. Параметры электрического аппарата соответствуют указанным в стандартах, технических условиях или инструкциях. Какой это режим работы аппарата:
  1. Номинальный.
  2. Нормальный.
  3. Аварийный.
8. Электромагнитные реле, пускатели, контакторы. Это:
  1. Аппараты управления.
  2. Аппараты защиты.
  3. Контролирующие аппараты.
9. При частых включениях и отключениях аппараты должны иметь:
  1. Усиленную изоляцию.
  2. Высокую механическую и электрическую износостойчивость.
  3. Надежную конструкцию.
  4. Контакты повышенной мощности.
10. Помещения на открытом воздухе. Это классификация по:

1. Климатическому исполнению электрических аппаратов.
2. Категории размещения электрических аппаратов.
3. По степени защиты электрических аппаратов.

Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 2       | 2         | 1         | 2         | 1         |
| 3       | 1         | 2         | 3         | 1         |
| 4       | 3         | 4         | 2         | 2         |
| 5       | 2         | 2         | 2         | 2         |

**Часть 2. Электрические машины**

**Тест**

Вариант 1

6. Как изменятся потери в стали (магнитные потери) при понижении напряжения, подводимого к первичной обмотке трансформатора?

1. Не изменятся.
2. Увеличатся.
3. Уменьшатся.

7. Почему магнитопровод трансформатора выполняется из электротехнической стали, а не из обычной, и собирается из отдельных тонких изолированных друг от друга листов? (Указать неправильный ответ.)

1. Из электротехнической стали для уменьшения потерь на вихревые токи.
2. Из электротехнической стали для уменьшения потерь на гистерезис.
3. Из тонких листов для уменьшения потерь на вихревые токи.
4. Из тонких листов для уменьшения потерь на гистерезис.

8. Частота сети  $f=500$  Гц. Какова частота вращения двухполюсного и четырехполюсного вращающихся магнитных полей?

1. Двухполюсного — 60000, четырехполюсного — 30000 об/мин.
2. Двухполюсного — 30000, четырехполюсного — 15000 об/мин.
3. Двухполюсного — 30000, четырехполюсного — 60000 об/мин.

9. Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшилось в два раза. Как изменится при этом его вращающий момент?

1. Не изменится.
2. Уменьшится в два раза.
3. Уменьшится в четыре раза.

4. Увеличится в два раза.
5. Увеличится в четыре раза.
10. Как можно плавно регулировать частоту вращения асинхронного двигателя с фазным ротором?
  1. Изменением числа пар полюсов вращающегося магнитного поля статора.
  2. Изменением сопротивления цепи обмотки ротора.
  3. Частота вращения плавно не регулируется.

#### Вариант 2

6. Как изменятся потери мощности в меди трансформатора при увеличении нагрузки?
  1. Не изменятся.
  2. Увеличатся, так как они пропорциональны току.
  3. Увеличатся значительно, так как они пропорциональны квадрату тока.
7. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?
  1. Малым коэффициентом трансформации.
  2. Возможностью изменения коэффициента трансформации.
  3. Электрическим соединением первичной и вторичной цепей.
8. Каким будет скольжение при частоте вращения магнитного поля 3000 об/мин и частоте вращения ротора 2940 об /мин?
  1. 0,2%.
  2. 2%.
  3. 20%.
9. Частота тока питающей сети равна 50 Гц. Ротор асинхронного двигателя вращается со скольжением, равным 2%. Какова при этом частота тока в обмотке ротора?
  1. 50 Гц.
  2. 1 Гц.
  3. 2 Гц.
10. Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
  1. Изменением числа пар полюсов вращающегося магнитного поля статора.
  2. Изменением сопротивления обмотки ротора.
  3. Изменением частоты питающего напряжения

#### Вариант 3

4. Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?
  1. Номинальной мощности трансформатора.
  2. Нулю.
  3. Мощности потерь в стали сердечника.

5. Когда КПД трансформатора имеет максимальное значение?
1. При номинальной нагрузке трансформатора.
  2. При работе трансформатора вхолостую.
  3. Когда переменные потери мощности в меди равны постоянным потерям мощности в стали.
6. Какова частота вращения ротора, если  $s = 0,05$ ;  $p = 1$ ;  $f = 50$  Гц?
1. 3000 об/мин.
  2. 1425 об/мин.
  3. 2850 об/мин.
4. Как изменятся критический момент  $M_{кр}$  и критическое скольжение  $S_{кр}$  асинхронного двигателя при введении в цепь ротора дополнительного сопротивления?
1.  $M_{кр}$  и  $S_{кр}$  увеличатся.
  2.  $M_{кр}$  уменьшится, а  $S_{кр}$  увеличится.
  3.  $M_{кр}$  не изменится, а  $S_{кр}$  увеличится.
6. Линейное напряжение сети 220 В. В паспорте асинхронного двигателя указано напряжение 220 / 380 В. Как должны быть соединены обмотки статора двигателя при пуске с ограничением пусковых токов и в рабочем режиме?
1. При пуске — звездой, в рабочем режиме — треугольником.
  2. В обоих случаях звездой.
  3. В обоих случаях треугольником.
  4. При пуске — треугольником, в рабочем режиме — звездой.

#### Вариант 4

6. Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?
1. Останутся без изменения.
  2. Увеличатся.
  3. Уменьшатся.
7. На какие режимы работы рассчитаны трансформатор напряжения и трансформатор тока?
1. Трансформатор напряжения на холостой ход; трансформатор тока на короткое замыкание.
  2. Трансформатор напряжения на короткое замыкание; трансформатор тока на холостой ход.
  3. Это зависит от подключенного измерительного прибора.
8. Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?
1. Увеличится.
  2. Не изменится.

3. Уменьшится.
9. Какое из значений величин, характерных для асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором общего назначения, указано неправильно?
1. Номинальное скольжение  $S_{H0M} = 2...8 \%$ .
  2. Пусковой момент  $M_p = (1...1,8) M_{ном}$ .
  3. Максимальный (критический) момент  $M_{кр} = (1,6...2,5) M_{H0M}$ .
  4. Ток холостого хода  $I_0 = 10... 15\%$ .
  5. Пусковой ток ротора  $I_{2ном} = (5...7) I_{2ном}$ .
10. Может ли пусковой момент асинхронного двигателя с фазным ротором стать равным максимальному моменту?
1. Может, если в цепь ротора ввести дополнительное сопротивление, при котором критическое скольжение станет равным единице.
  2. Не может, так как пусковой момент всегда меньше критического.
  3. Не может, так как при пуске скольжение равно единице, а критическое скольжение всегда меньше единицы.

#### Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 3         | 3         | 3         | 1         |
| 2       | 4         | 3         | 3         | 1         |
| 3       | 2         | 2         | 3         | 1         |
| 4       | 3         | 2         | 3         | 4         |
| 5       | 2         | 3         | 1         | 1         |

### **4.3.2 МДК 01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

#### **Тест 1**

##### Вариант 1

6. Какой вид технического обслуживания является основным и наиболее распространенным в настоящее время.
1. Практически без обслуживания.
  2. Планово-предупредительный (ППР).
  3. Обслуживание по мере необходимости.
7. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике: материал жилы – алюминий; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – резина; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).
1. АВРГ
  2. ВРГ
  3. АВВГ

4. ВВГ

8. Какой тип защиты применяется для всех двигателей напряжением до 1кВ.

1. Защита от однофазного короткого замыкания.
2. Защита от трехфазного короткого замыкания.
3. Защита от недопустимого повышения частоты вращения.
4. Защита от перегрузки.
5. Защита от минимального напряжения.

9. Степень защиты оборудования IP23. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

10. При использовании какого метода сушки по обмоткам пропускается постоянный или переменный ток от постоянного источника.

1. Индукционный метод сушки.
2. Метод внешнего нагрева.
3. Метод токовой сушки.

### Вариант 2

3. Полная разборка оборудования производится:

1. При текущем ремонте.
2. При среднем ремонте.
3. При капитальном ремонте.

4. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике:

материал жилы – медь; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – резина; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).

5. АВРГ
6. ВРГ
7. АВВГ
8. ВВГ

6. Какой вид обслуживания трансформаторов включает в себя профилактический контроль состояния изоляции и контактной системы:

1. Техническое обслуживание.
2. Планово-предупредительный ремонт.

3. Оперативное обслуживание.

7. Степень защиты оборудования IP32. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

8. Какой пункт в перечне наладочных работ лишний:

1. Осмотр оборудования без подачи напряжения.
2. Работы с подачей напряжения только в цепи управления.
3. Работы с подачей напряжения только в силовые цепи.
4. Работы с подачей напряжения одновременно в цепи управления и силовые цепи.
5. Комплект испытания и режимная наладка

### Вариант 3

4. Какой из ремонтов производится во время эксплуатации оборудования:

1. Текущий ремонт.
2. Средний ремонт.
3. Капитальный ремонт.

5. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике: материал жилы – алюминий; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – поливинилхлорид; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).

1. АВРГ
2. ВРГ
3. АВВГ
4. ВВГ

6. Параметры трансформатора находятся в пределах, допустимых стандартами, техническими условиями или инструкциями. Какой это режим работы трансформатора:

1. Номинальный.
4. Нормальный.
5. Аварийный.

6. Степень защиты оборудования IP43. Это означает:

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$

3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.
7. Какой метод обнаружения зоны повреждения кабельной линии не относится к относительным методам:
  1. Импульсный метод.
  2. Метод колебательного разряда.
  3. Метод петли.
  4. Индукционный метод

#### Вариант 4

5. В отношении опасности поражения людей электрическим током помещения с электроустановками делятся на три группы. Какой группы из перечисленных не существует:
  1. Помещения с повышенной опасностью.
  2. Особо опасные помещения.
  3. Помещения без повышенной опасности.
  4. Безопасные помещения.
6. Какой из перечисленных силовых кабелей соответствует характеристике: материал жилы – медь; материал изоляции жил - поливинилхлорид; материал оболочки – поливинилхлорид; защитное покрытие – голый (без джутовой обмотки).
  1. АВРГ
  2. ВРГ
  3. АВВГ
  4. ВВГ
7. Какой из перечисленных видов защиты трансформаторов от повреждений указан неверно:
  1. Дифференциальная защита.
  2. Токовая отсечка без выдержки времени.
  3. Защита от повышения температуры.
  4. Защита от перегрузок.
8. Степень защиты оборудования IP34. Это означает:
  1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
  2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$
  5. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
  6. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

6. Какой метод не позволяет определить точное место повреждения кабеля:

1. Емкостный метод.
2. Индукционный метод.
3. Акустический метод.

### Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 2         | 3         | 1         | 4         |
| 2       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 3       | 4         | 1         | 2         | 3         |
| 4       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 5       | 3         | 3         | 4         | 1         |

### **Тест 2**

#### Вариант 1

3. Степень защиты оборудования IP23

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$ .
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

4. Категории размещения оборудования 2

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.
2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.
3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями (кондиционирование воздуха).
4. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.

5 Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

6. Способ охлаждения электрической машины IC F78

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентилиция за счет вентилирующего действия ротора.

2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.

3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

4. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

#### 7. Система охлаждения трансформатора МЦ

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.

3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.

4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.

#### 8. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

##### IM8030

1. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.

2. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.

3. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.

4. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

#### Вариант 2

##### 2. Степень защиты оборудования IP32

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$

5. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.

6. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

##### 6. Категории размещения оборудования 4

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.

2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.
3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями (кондиционирование воздуха).
4. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.
5. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

#### 7. Способ охлаждения электрической машины IC N45

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентиляция за счет вентилирующего действия ротора.
2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.
3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.
4. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

#### 8. Система охлаждения трансформатора СД

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.
2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.
3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.
4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.

#### 9. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

##### IM5002

5. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.
6. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.
7. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.
8. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

#### Вариант 3

4. Степень защиты оборудования IP43

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^0$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^0$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

#### 5. Категории размещения оборудования 3

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.
2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.
3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями (кондиционирование воздуха).
4. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.
5. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

#### 6. Способ охлаждения электрической машины IC V48

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентиляция за счет вентилирующего действия ротора.
2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.
3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину,

движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

5. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

#### 6. Система охлаждения трансформатора НД

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.
  2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.
  3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.
  4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.
- #### 7. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

IM3031

1. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.
2. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.
3. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.
4. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

#### Вариант 4

#### 3. Степень защиты оборудования IP34

1. Защита от проникновения твердых тел размером более 12мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
2. Защита от твердых тел размером более 1мм; Защита от капель воды при наклоне корпуса до  $15^{\circ}$
3. Защита от попадания внутрь проволоки или твердых тел размером более 1мм; Защита от капель дождя, падающих под углом до  $60^{\circ}$  к вертикали.
4. Защита от твердых тел размером более 2,5мм; Защита от брызг, летящих на оболочку с любого направления.

#### 4. Категории размещения оборудования 1

1. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в закрытых помещениях, в которых воздействие песка, пыли и колебаний температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.
2. Категория размещения предусматривает эксплуатацию оборудования на открытом воздухе.
3. Категория размещения предусматривает работу оборудования в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями (кондиционирование воздуха).
6. Категория размещения предусматривает эксплуатацию под навесом, при которой отсутствует прямое воздействие осадков и солнечной радиации.
7. Категория размещения предусматривает эксплуатацию в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке.

#### 6. Способ охлаждения электрической машины IC A01

1. Вид хладагента – воздух, свободная циркуляция хладагента между машиной и окружающей средой, самовентиляция за счет вентилирующего действия ротора.
2. Вид хладагента – азот, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, вентиляция при помощи встроенного вентилятора, имеющего независимое от охлаждаемой машины питание.
3. Вид хладагента - фреон, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру и отдает тепло вторичному хладагенту, не являющемуся окружающей средой, в охладителе, встроенном в электрическую машину, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

4. Вид хладагента - трансформаторное масло, первичный хладагент циркулирует по замкнутому контуру внутри машины и отдает тепло через поверхность корпуса окружающей среде, движение хладагента осуществляется за счет относительного движения машины через хладагент.

7. Система охлаждения трансформатора НЦ

1. Воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.
2. Охлаждение с принудительной циркуляцией воды и направленным потоком масла.
3. Естественное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха.
4. Охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и с принудительной циркуляцией масла с ненаправленным потоком масла.

8. Конструктивное исполнение электрической машины по способу монтажа

IM1073

1. Машина на лапах с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо, имеет один конический конец вала.
2. Машина без лап с подшипниковыми щитами, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, имеет один цилиндрический конец вала.
3. Машина без подшипниковых щитов, устанавливается выходным концом вала горизонтально влево, имеет два цилиндрических конца вала.
4. Машина с вертикальным валом, устанавливается выходным концом вала вертикально вверх, не имеет выходного конца вала.

Ответы

| Вопросы | ОТВЕТЫ    |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 1       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 2       | 4         | 3         | 1         | 2         |
| 3       | 3         | 2         | 4         | 1         |
| 4       | 4         | 1         | 3         | 2         |
| 5       | 4         | 3         | 2         | 1         |

**Тест для контрольного среза**

**4.3.4 МДК.01.05. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования**

**Тест 1**

Вариант 1

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Испытательное напряжение позволяет обнаруживать дефекты, вызвавшие недопустимые для дальнейшей эксплуатации снижение электрической прочности изоляции. | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
|---|--------------------------------------|

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 2. Испытанию приложенным напряжением должны предшествовать осмотр и оценка изоляции другими неразрушающими методами контроля.                   | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 3. При отсутствии необходимой испытательной установки допускается проведение испытаний изоляции объекта напряжением переменного тока по частям. | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 4. При отсутствии трансформатора с необходимым напряжением вторичной обмотки можно использовать последовательное включение трансформаторов.     | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 5. При заданном испытательном напряжении мощность испытательного трансформатора определяет ток проводимости, не превышающий обычно 10 мА.       | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |

### Вариант 2

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Испытательное напряжение превышает рабочее и создает в испытываемой изоляции повышенную напряженность электрического поля.   | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 2. Испытания приложенным напряжением не допускаются при наличии видимых дефектов изоляции.  | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 3. Установка для испытания изоляции напряжением переменного тока состоит из регулировочного устройства, испытательного трансформатора, контрольно-измерительных приборов, средств защиты. | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 4. Измерительные стрелочные приборы должны иметь класс точности не более 1.5.   | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 5. При испытании напряжением постоянного тока рост тока проводимости при неизменном напряжении считается браковочным критерием.   | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |

### Вариант 3

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. При испытании постоянным током предусмотрено измерение тока проводимости.                           | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 2. Испытания приложенным напряжением допускаются при браковке оборудования по данным других испытаний. | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |
| 3. В схему испытательной установки напряжением переменного тока должен входить защитный разрядник.     | 1. Верно<br>2. Неверно<br>3. Не знаю |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 4.Подъем напряжения на испытуемом оборудовании следует начинать с наименьшего возможного значения, но не превышающего 30% испытательного напряжения. | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3.Не знаю |
| 5.Сечение токоведущих цепей разрядного устройства испытательной установки должно быть не менее 4мм <sup>2</sup> .                                    | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3.Не знаю |

Вариант 4

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1.Контролируемыми параметрами изоляционных конструкций являются сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь, емкость изоляции.                   | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3.Не знаю  |
| 2.Объект считается выдержавшим испытание, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции, небыли отмечены местные нагревы изоляции.                   | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3. Не знаю |
| 3.Предел измерения приборов выбирается таким, чтобы отсчет испытательного напряжения производился при показаниях, превышающих 1/3 шкалы.                | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3. Не знаю |
| 4.Испытания приложенным напряжением не допускаются при загрязнении и увлажнении наружных поверхностей изоляции, выполненной из органических материалов. | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3.Не знаю  |
| 5.Значение тока проводимости дает дополнительную информацию о состоянии изоляции и для некоторых ее видов является диагностическим параметром.          | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3.Не знаю  |

Вариант 5

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1.Объект считается выдержавшим испытание, если отмечалось возникновение слабых скользящих разрядов по поверхности фарфоровой и аналогичной изоляции.   | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3.Не знаю  |
| 2.Установка для испытания изоляции напряжением постоянного (выпрямленного тока) тока состоит из регулировочного устройства, выпрямительного устройства, контрольно-измерительных приборов, средств защиты. | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3. Не знаю |
| 3.Пробивное напряжение разрядника устанавливается равным 1,1 испытательного.   | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3. Не знаю |
| 4.Испытанию приложенным напряжением должны предшествовать осмотр и оценка изоляции другими неразрушающими методами контроля.   | 1.Верно<br>2.Неверно<br>3.Не знаю  |
| 5.Испытательное напряжение позволяет   | 1.Верно                            |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| обнаруживать дефекты, вызвавшие недопустимые для дальнейшей эксплуатации снижение электрической прочности изоляции. | 2. Неверно<br>3. Не знаю |
|---|--------------------------|

### Ответы

| Вариант 1 |          | Вариант 2 |          | Вариант 3 |          | Вариант 4 |          | Вариант 5 |          |
|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| № вопрос  | № ответа |
| 1         | 1        | 1         | 1        | 1         | 1        | 1         | 1        | 1         | 1        |
| 2         | 1        | 2         | 1        | 2         | 2        | 2         | 1        | 2         | 1        |
| 3         | 1        | 3         | 1        | 3         | 1        | 3         | 1        | 3         | 1        |
| 4         | 1        | 4         | 1        | 4         | 1        | 4         | 1        | 4         | 1        |
| 5         | 1        | 5         | 1        | 5         | 1        | 5         | 1        | 5         | 1        |

Карточки печатаются по количеству студентов.

Критерий оценки.

Если на карточку 5 правильных ответов – оценка 5; Если 4 правильных ответа - оценка 4; Если 3 правильных ответа - оценка 3; Если 2 правильных ответа - оценка 2.

Время на тест 30 минут

### Тест 2

#### Вариант 1

| № п/п | Вопросы  | Ответы  |
|-------|--|---|
| 1     | Приложение повышенного напряжения испытательного создает в испытываемой изоляции повышенную напряженность электрического поля и позволяет... | 1. повысить прочность изоляции.<br>2. продлить срок службы изоляции<br>3. обнаруживать дефекты изоляции.  |
| 2     | Коэффициентом трансформации ( $K_T$ ) называется...  | 1. отношение мощности первичной обмотки к мощности вторичной обмотки.<br>2. отношение напряжения первичной обмотки к напряжению вторичной обмотки<br>3. отношение напряжения обмотки высокого напряжения к напряжению обмотки более низкого напряжения. |
| 3     | На масляных выключателях сопротивление изоляции  | 1. мегаомметром на 1500В.<br>2. мегаомметром на 2500В.  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | подвижных и направляющих частей и других элементов изоляции измеряется...   | 3. мегаомметром на 2000В.  |
| 4 | Измерение сопротивления изоляции токопроводов всех типов исполнений производится... мегаомметрами на напряжение 2500 В. | 1. мегаомметром на 500-1000В.<br>2. мегаомметром на 1500В.<br>3. мегаомметром на 2500В.  |
| 5 | Определение состояния качества жидких диэлектриков (трансформаторных и кабельных масел) выполняется...                  | 1. в большинстве случаев с применением стандартизованных методик.<br>2. по инструкциям разработанным и утвержденным главным инженером.<br>3. по методикам завода изготовителя продукции. |
| 6 | Основными параметрами, характеризующими состояние заземляющих устройств (ЗУ), являются...                               | 1. -сопротивление растеканию тока короткого замыкания.<br>2. -сопротивление растеканию тока короткого замыкания,<br>-напряжение на ЗУ при отекании с                                     |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | него тока замыкания на землю,<br>-напряжение прикосновения (для электроустановок выше 1 кВ с эффективно заземленной нейтралью).<br>3. -напряжение прикосновения (для электроустановок выше 1 кВ с эффективно заземленной нейтралью). |
| 7 | Контроль под напряжением состояния подвесных гирельчатых фарфоровых изоляторов в изолирующих подвесках осуществляется помощью... | 1. изолирующих штанг различной конструкции.<br>2. с помощью указателей напряжения.<br>3. с помощью фазоискателей.  |
| 8 | Измерение сопротивления изоляции КЛ производится ...   | 1. мегаомметром на 500-1000В.<br>2. мегаомметром на 1500В.<br>3. мегаомметром на 2500В.  |

### Вариант 2

| № п/п | Вопросы   | Ответы  |
|-------|---|---|
| 1     | Испытание приложенным напряжением постоянного тока и измерение тока проводимости изоляционной конструкции дает...   | 1. дополнительную информацию о состоянии изоляции.<br>2. информацию о слабых местах изоляции.<br>3. возможность проверить прочность изоляции.   |
| 2     | Проверка полярности обмоток трансформатора выполняется для...   | 1. того, чтобы правильно закрепить маркировки.<br>2. того, чтобы не перепутать начало и конец обмотки.<br>3. контроля правильности маркировки выводов при сборке однофазных трансформаторов в трехфазную группу |
| 3     | Испытание изоляции масляных выключателей относительно заземленных частей конструкции и между фазами производится... | 1. путем приложения повышенного напряжения поочередно ко всем фазам при заземленных других фазах.<br>2. путем приложения повышенного напряжения поочередно к  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | неподвижным контактам.<br>3. путем приложения повышенного напряжения поочередно к подвижным контактам.  |
| 4 | Измерение сопротивления изоляции токопроводов и ошинок производится...                          | 1. мегаомметром на 2500В.<br>2. для каждой фазы при заземленных двух других.<br>3. для каждой фазы по отношению к земле.  |
| 5 | Качество электроизоляционной жидкости оценивают, сравнивая полученные результаты испытаний с... | 1. нормативными значениями для различных показателей качества.<br>2. результатами предыдущих испытаний.<br>3. образцами проб, хранящихся в лаборатории.   |
| 6 | Дополнительными характеристиками заземляющих устройств являются...                              | 1. качество и надежность соединений элементов заземляющих устройств.<br>2. интенсивность коррозионного разрушения.<br>3. -качество и надежность соединений элементов заземляющих устройств, -соответствие сечения и проводимости элементов требованиям ПУЭ, -интенсивность коррозионного разрушения |
| 7 | Изолирующие штанги для проверки прочности изоляторов состоят из...                              | 1. изолирующей части и измерительной головки.<br>2. из карболитовых трубок и рукоятки.<br>3. стеклопластика и измерительной головки.  |
| 8 | Измерение изоляции многожильных кабелей без металлического экрана (брони,                       | 1. остальными жилами, соединенными между собой.<br>2. землей.   |

|   |       |   |
|---|-------|---|
| оболочки) производится<br>каждой жилой и... | между | 3. остальными жилами, соединенными<br>между собой и землей. |
|---|-------|---|

Вариант 3

| № | Вопросы | Ответы |
|---|---------|--------|
|---|---------|--------|

| п/п |   |  |
|-----|---|--|
| 1   | Испытанию изоляции<br>приложением напряжения<br>должны предшествовать...  | 1. протирка изоляции от пыли и других<br>загрязнений.<br>2. осмотр и оценка технического<br>состояния изоляции другими<br>(неразрушающими) методами контроля.<br>3. проверка правильности укладки<br>кабеля на кабельной трассе.                     |
| 2   | Проверка полярности обмоток<br>трансформатора выполняется<br>для...   | 1. контроля правильности маркировки<br>выводов при сборке однофазных<br>трансформаторов в трехфазную группу<br>2. того, чтобы правильно определить<br>направление намотки витков обмотки.<br>3. того, чтобы не перепутать начало и<br>конец обмотки. |
| 3   | Продолжительность<br>приложения испытательного<br>напряжения при испытаниях<br>масляных выключателей...                         | 1. 5 мин.<br>2. 1 минута.<br>3. от 1 до 5 минут, в зависимости от<br>вида изоляции.  |
| 4   | Испытание токопроводов<br>повышенным напряжением<br>промышленной частоты<br>производится при отсоединенных<br>от токопровода... | 1. заземляющих проводниках.<br>2. генераторах или трансформаторах.<br>3. генераторах, выключателях, силовых<br>и измерительных трансформаторах,<br>вентильных разрядниках или<br>ограничителях перенапряжений.                                       |
| 5   | Небрежный отбор проб<br>электроизоляционной   | 1. к ошибочным заключениям в<br>отношении качества масла.  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | жидкости или загрязнение<br>пробоотборной посуды<br>приводит...  | 2. к необходимости повторного<br>отбора пробы.<br>3. к потерям времени на повторный<br>анализ.   |
| 6 | По измеренному значению<br>сопротивления заземляющего<br>устройства рассчитывается...  | 1. степень коррозионного разрушения<br>заземляющих электродов.<br>2. напряжение на заземляющем<br>устройстве при стекании с него тока<br>замыкания на землю.<br>3. класс напряжения электроустановки<br>по степени электробезопасности.                              |
| 7 | В зависимости от конструкции<br>измерительной головки штанги<br>для браковки изоляторов под<br>напряжением подразделяются на:        | 1. -штанги с постоянным искровым<br>промежутком;<br>-штанги с переменным искровым<br>промежутком;<br>-штанги с измерительным прибором.<br>2. штанги с измерительной головкой<br>вариативного типа.<br>3. штанги с указателем напряжения и<br>измерительным прибором. |
| 8 | Измерение изоляции<br>многожильных кабелей с<br>металлическим экраном (броней,<br>оболочкой) производится между<br>каждой жилой и... | 1. землей.<br>2. между соседними жилами.<br>3. остальными жилами, соединенными<br>вместе и с металлическим экраном<br>(броней, оболочкой).   |

#### Вариант 4

| №<br>п/п | Вопросы  | Ответ  |
|----------|--|--|
| 1        | Испытания приложенным<br>напряжением не<br>допускаются:... | 1. при отсутствии наряда допуска на<br>проведение испытаний.<br>2. -при наличии видимых дефектов<br>изоляции, из-за которых требуется ее<br>замена или ремонт; |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | -при браковке оборудования по данным других испытаний.<br>3. при большой величине тока утечки.  |
| 2 | При определении полярности обмотки трансформатора если обмотки ВНи НН трансформатора намотаны в одну сторону, то При кратковременном замыкании цепи постоянного тока... | 1. стрелка гальванометра отклонится вправо, а при размыкании цепи — влево.<br>2. стрелка гальванометра отклонится влево, а при размыкании цепи — вправо.<br>3. показания гальванометра останутся на нуле. |
| 3 | Если номинальное напряжение испытательного трансформатора меньше требуемого, можно...   | 1. ограничиться измерением сопротивления изоляции мегаомметром на 2500В.<br>2. использовать схемы последовательного включения двух  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | трансформаторов.<br>3. включить два трансформатора на параллельную работу.   |
| 4 | При испытаниях изоляции повышенным напряжением скорость подъема напряжения до испытательного может быть... | 1. не более 5 Вольт в секунду.<br>2. не более 5 Вольт в секунду в интервале от 1/3 шкалы измерительного прибора до максимального значения.<br>3. произвольной, но при этом должна быть обеспечена возможность контроля за изменением напряжения по вольтметру. |
| 5 | Измерение изоляции многожильных кабелей металлическим экраном (броней, оболочкой) производится между       | 1. землей.<br>2. между соседними жилами.<br>3. остальными жилами, соединенными вместе и с металлическим экраном  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | каждой жилой и...  | (броней, оболочкой).  |
| 6 | Испытание токопроводов повышенным промышленной производится отсоединенных токопровода... | 1. заземляющих проводниках.<br>2. генераторах или трансформаторах.<br>3. генераторах, выключателях, силовых измерительных трансформаторах, вентильных разрядниках или ограничителях перенапряжений.                         |
| 7 | Качество электроизоляционной жидкости оценивают, полученные результаты испытаний с...    | 1. нормативными значениями для различных показателей качества.<br>2. результатами предыдущих испытаний.<br>3. образцами проб, хранящихся в лаборатории.   |
| 8 | По измеренному значению сопротивления заземляющего устройства рассчитывается...          | 1. степень коррозионного разрушения заземляющих электродов.<br>2. напряжение на заземляющем устройстве при стекании с него тока замыкания на землю.<br>3. класс напряжения электроустановки по степени электробезопасности. |

### Ответы

| Номер вопроса | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1             | 3         | 1         | 2         | 2         |
| 2             | 3         | 3         | 1         | 1         |
| 3             | 2         | 1         | 2         | 2         |
| 4             | 3         | 2         | 3         | 3         |
| 5             | 1         | 1         | 1         | 3         |
| 6             | 2         | 3         | 2         | 3         |
| 7             | 1         | 1         | 1         | 1         |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 3 | 1 | 3 | 2 |
|---|---|---|---|---|

Критерий оценки:

8 правильных ответов - оценка 5;

7 правильных ответов – оценка 4;

5-6 правильных ответов – оценка 3;

4 и менее – оценка 2.

Время на ответы задания 30 минут.

#### **4.4 Варианты контрольных работ**

##### **МДК 01.01. Электрические машины и аппараты**

#### **Часть 1. Электрические аппараты**

##### **Контрольная работа 1**

###### Вариант 1

1. Перечислите коммутационные электрические аппараты.
2. Потери в проводниках электрических аппаратов.
3. Нагрев и охлаждение проводника при продолжительном режиме работы.

###### Вариант 2

1. Перечислите защитные и контрольные электрические аппараты.
2. Потери в деталях аппаратов, выполненных из магнитных материалов.
3. Нагрев и охлаждение проводника при кратковременном режиме работы.

###### Вариант 3

1. Перечислите токоограничивающие и регулирующие электрические аппараты.
2. Потери в проводниках электрических аппаратов.
3. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании.

###### Вариант 4

1. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
2. Потери в деталях аппаратов, выполненных из магнитных материалов.
3. Нагрев и охлаждение проводника при повторно-кратковременном режиме работы.

## **Контрольная работа 2**

### Вариант 1

1. Как замыкается магнитный поток в неразветвлённой части магнитной цепи?
2. Какие требования предъявляются к катушкам электрических аппаратов?
3. Назначение постоянного магнита, величины его характеризующие.
4. Каким образом может быть достигнуто замедление электромагнита?
5. Причины, вызывающие нагрев магнитопровода ЭА.

### Вариант 2

1. Как замыкается магнитный поток в разветвлённой части магнитной цепи?
2. Какие условия необходимо выполнять при расчёте катушек электромагнитов?
3. Классификация электромагнитов по способу действия.
4. Каким образом может быть достигнуто ускорение электромагнита?
5. Потери в проводниках ЭА при постоянном токе.

### Вариант 3

1. Из каких элементов состоит магнитная цепь?
2. Какие основные величины определяют при расчёте катушек электромагнитов?
3. Классификация электромагнитов по способу включения.
4. Что представляет собой поляризованная магнитная система?
5. Потери в проводниках ЭА при переменном токе.

### Вариант 4

1. Какие параметры характеризуют магнитную цепь?
2. Конструктивное исполнение катушек электромагнитов.
3. Классификация электромагнитов по характеру движения якоря.
4. Для чего и какие тормозные устройства используются в электрических аппаратах?
5. Потери в магнитопроводах ЭА.

## **Контрольная работа 3**

### Вариант 1

1. Назначение, устройство, принцип действия рубильников, начертить условное графическое изображение рубильника.
2. Реле тепловое. Изображение и обозначение в схемах.
3. Объяснить работу замыкающих контактов реле времени.

4. Начертить реверсивную схему АД с КЗР.
5. Назовите вероятную причину неисправности схемы, если двигатель работает только при нажатой кнопке —SBC1|| или —SBC2|| .

#### Вариант 2

1. Назначение, устройство, принцип действия переключателей, начертить условное графическое изображение переключателя.
2. Автоматический выключатель. Изображение и обозначение в схемах.
3. Объяснить работу размыкающих контактов реле времени.
4. Начертить реверсивную схему АД с КЗР.
5. Назовите вероятную причину неисправности схемы, если в силовой части схемы происходит КЗ при одновременном нажатии кнопок —SBC1|| и —SBC2||.

#### Вариант 3

1. Назначение, устройство, принцип действия предохранителей, начертить условное графическое изображение предохранителя.
2. Реле напряжения и промежуточное. Изображение и обозначение в схемах.
3. Объяснить работу замыкающих контактов реле времени.
4. Начертить реверсивную схему АД с КЗР.
5. Назовите вероятную причину неисправности схемы, если двигатель отключается при возврате пусковой кнопки (—SBC1|| или —SBC2||).

#### Вариант 4

1. Назначение, устройство, принцип действия кнопочных станций, начертить условные графические изображения кнопок.
2. Реле тока. Изображение и обозначение в схемах.
3. Объяснить работу размыкающих контактов реле времени.
4. Начертить реверсивную схему АД с КЗР.
5. Назовите вероятную причину неправильного подключения схемы управления, если перегорает катушка магнитного пускателя на 220В.

## **Часть 2. Электрические машины**

### **Контрольная работа 1 – Трансформаторы**

#### Вариант 1

1. Определить один из параметров однофазного трансформатора:  $U_1 = 200 \text{ В}$ ,  $U_2 = 40 \text{ В}$ ,  $I_1 = 5 \text{ А}$ ,  $I_2 = ?$
2. Определить токи в обмотках трёхфазного трансформатора, если  $S_{ном} = 25$

кВА,  $U = 6/0,4$  кВ.

3. Начертить схему тр-ра  $Y / \Delta$ , обозначить выводы, определить группу соединения обмоток.
4. Какие параметры определяют из опыта ХХ трансформатора?
5.  $P_m = 400$  Вт,  $P_\Sigma = 900$  Вт. Какими будут эти потери при уменьшении нагрузки в три раза? Объяснить.
6. Можно ли включать трансформаторы на параллельную работу при разных значениях вторичных напряжений? Объяснить.

#### Вариант 2

1. Определить один из параметров однофазного трансформатора:  $U_2 = 400$ В,  $I_1 = 5$ А,  $I_2 = 1$ А,  $U_1 = ?$
2. Определить токи в обмотках трёхфазного трансформатора, если  $S_{ном} = 40$  кВА,  $U = 10/0,4$  кВ.
3. Начертить схему тр-ра  $\Delta / \Delta$ , обозначить выводы, определить группу соединения обмоток.
4. Какие параметры определяют из опыта КЗ трансформатора?
5.  $P_m = 250$  Вт,  $P_\Sigma = 300$  Вт. Какими будут эти потери при увеличении нагрузки в два раза? Объяснить.
6. Можно ли включать трансформаторы на параллельную работу при разных значениях  $u_k$ ? Объяснить.

#### Вариант 3

1. Определить один из параметров однофазного трансформатора:  $U_1 = 100$  В,  $I_1 = 5$ А,  $I_2 = 10$ А,  $U_2 = ?$
2. Определить токи в обмотках трёхфазного трансформатора, если  $S_{ном} = 63$  кВА,  $U = 10/0,4$  кВ.
3. Начертить схему тр-ра  $\Delta / Y$ , обозначить выводы, определить группу соединения обмоток.
4. Какие параметры определяют из опыта ХХ трансформатора?
5.  $P_m = 300$  Вт,  $P_\Sigma = 800$  Вт. Какими будут эти потери при уменьшении нагрузки в два раза? Объяснить.
6. Можно ли включать на параллельную работу трансформаторы с разными значениями номинальных мощностей? Объяснить.

#### Вариант 4

1. Определить один из параметров однофазного трансформатора:  $U_1 = 50$  В,  $U_2 = 200$ В,  $I_2 = 4$ А,  $I_1 = ?$
2. Определить токи в обмотках трёхфазного трансформатора, если  $S_{ном} = 100$  кВА,  $U = 6/0,4$  кВ.

3. Начертить схему тр-ра  $Y / Y$ , обозначить выводы, определить группу соединения обмоток.
4. Какие параметры определяют из опыта КЗ трансформатора?
5.  $P_m = 200$  Вт,  $P_\Sigma = 100$  Вт. Какими будут эти потери при увеличении нагрузки в три раза? Объяснить.
6. Можно ли включать трансформаторы на параллельную работу при разных группах соединения обмоток? Объяснить.

## **Контрольная работа 2 – Асинхронные машины**

### Вариант 1

1. Начертить в одной системе координат четыре механические характеристики асинхронного двигателя при следующих условиях: а)  $U_1 = U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ}$  б)  $U_1 > U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ}$  в)  $U_1 = U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ} + r_{ДОБ}$  г)  $U_1 < U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ} + r_{ДОБ}$
2. Может ли ротор в номинальном режиме вращаться со скоростью 760 об/мин? Объяснить.
3. Однофазный асинхронный двигатель.
4. Способы пуска АД с КЗР. Объяснить.
5. Способы регулирования скорости АД с ФР. Объяснить с помощью

механических характеристик.

### Вариант 2

1. Начертить в одной системе координат четыре механические характеристики асинхронного двигателя при следующих условиях: а)  $U_1 = U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ}$  б)  $U_1 < U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ}$  в)  $U_1 = U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ} + r_{ДОБ}$  г)  $U_1 > U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ} + r_{ДОБ}$
2. Может ли ротор в номинальном режиме вращаться со скоростью 1550 об/мин? Объяснить.
3. Асинхронный конденсаторный двигатель.
4. Способы пуска АД с ФР. Построить механические характеристики при пуске.
5. Способы регулирования скорости АД с КЗР. Объяснить.

### Вариант 3

1. Начертить в одной системе координат четыре механические характеристики асинхронного двигателя при следующих условиях: а)  $U_1 = U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ}$  б)  $U_1 > U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ}$  в)  $U_1 = U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ} + r_{ДОБ}$  г)  $U_1 < U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ} + r_{ДОБ}$
2. Может ли ротор в номинальном режиме вращаться со скоростью 750 об/мин? Объяснить.
3. Однофазный асинхронный двигатель.
4. Способы пуска АД с КЗР. Объяснить.
5. Способы регулирования скорости АД с ФР. Объяснить с помощью

механических характеристик.

### Вариант 4

1. Начертить в одной системе координат четыре механические характеристики асинхронного двигателя при следующих условиях: а)  $U_1 = U_{1НОМ}$ ;  $r_2 = r_{2НОМ}$  б)

$U_1 < U_{1НОМ}$ ;  $r_2НОМ$  в)  $U_1НОМ$ ;  $r_2НОМ + r_{ДОБ}$  г)  $U_1 > U_{1НОМ}$ ;  $r_2НОМ + r_{ДОБ}$

2. Может ли ротор в номинальном режиме вращаться со скоростью 1100 об/мин? Объяснить.
3. Асинхронный конденсаторный двигатель.
4. Способы пуска АД с ФР. Построить механические характеристики при пуске.
5. Способы регулирования скорости АД с КЗР. Объяснить.

### **Контрольная работа 3 – Синхронные машины**

#### Вариант 1

1. Начертить схему полной системы электромашинного возбуждения СМ, объяснить её работу.
2. Какие потери мощности имеют место в роторе СМ?
3. Начертить схему для получения характеристики ХХ СГ, объяснить вид характеристики.
4. Режим перевозбуждения синхронной машины.
5. Что такое синхронизация синхронного генератора.
6. Способы пуска синхронных двигателей.

#### Вариант 2

1. Начертить схему упрощённой системы электромашинного возбуждения СМ, объяснить её работу.
2. Какие потери в СМ зависят от нагрузки?
3. Начертить схему для получения внешней характеристики СГ, объяснить вид характеристики.
4. В каком случае синхронная машина эквивалентна индуктивности?
5. Синхроскопы, виды, назначение.
6. Способы пуска синхронных двигателей.

#### Вариант 3

1. Начертить схему полной системы электромашинного возбуждения СМ, объяснить её работу.
2. Какие потери мощности имеют место в статоре СМ?
3. Начертить схему для получения характеристики КЗ СГ, объяснить вид характеристики.
4. Режим недовозбуждения синхронной машины.
5. Условия включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью.
6. Способы пуска синхронных двигателей.

#### Вариант 4

1. Начертить схему упрощенной системы электромашиного возбуждения СМ, объяснить её работу.
2. Какие потери в СМ не зависят от нагрузки?
3. Начертить схему для получения регулировочной характеристики СГ, объяснить вид характеристики.
4. В каком случае синхронная машина эквивалентна ёмкости?
5. Назначение параллельной работы синхронных генераторов.
6. Способы пуска синхронных двигателей.

### **Контрольная работа 4 – Машины постоянного тока. Общие вопросы**

#### Вариант 1

1. Как изменится ЭДС якоря ГПТ, если частота вращения приводного двигателя увеличится в 2 раза, магнитный поток уменьшится в 4 раза?
2. Как изменится электромагнитный момент ДПТ, если ЭДС якоря уменьшится в 2 раза, ток якоря уменьшится в 4 раза?  $n = \text{const}$ .
3. Как изменится реакция якоря в ГПТ при уменьшении нагрузки? Объяснить.
4. Начертить схему ДПТ параллельного возбуждения с обмоткой добавочных полюсов. Обозначить выводы всех обмоток.

#### Вариант 2

1. Как изменится частота вращения ДПТ, если ЭДС якоря увеличится в 4 раза, магнитный поток увеличится в 2 раза?
2. Как изменится скорость ДПТ, если ток якоря увеличится в 2 раза, электромагнитная мощность увеличится в 2 раза?  $\Phi = \text{const}$ .
3. Реакция якоря ГПТ в режиме холостого хода.
4. Начертить схему ГПТ независимого возбуждения с компенсационной обмоткой. Обозначить выводы всех обмоток.

#### Вариант 3

1. Как изменится электромагнитный момент ДПТ, если ток якоря увеличится в 2 раза, магнитный поток уменьшится в 2 раза?
2. Как изменится ток якоря ДПТ, если скорость уменьшилась в 2 раза, ЭДС якоря уменьшится в 4 раза?  $M = \text{const}$ .
3. Как изменится реакция якоря в ДПТ при увеличении нагрузки? Объяснить.
4. Начертить схему ДПТ независимого возбуждения с обмоткой добавочных полюсов. Обозначить выводы всех обмоток.

#### Вариант 4

1. Как изменится электромагнитная мощность МПТ, если ЭДС якоря увеличится в 2 раза, ток якоря уменьшится в 4 раза?
2. Как изменится магнитный поток ГПТ, если электромагнитная мощность уменьшится в 4 раза, скорость увеличится в 2 раза?  $I_a = \text{const}$ .
3. Реакция якоря ГПТ при нагрузке, равной нулю?
4. Начертить схему ГПТ параллельного возбуждения с компенсационной обмоткой. Обозначить выводы всех обмоток.

## **Контрольная работа 5 – Машины постоянного тока**

### Вариант 1

1. Как нужно изменить ток возбуждения ГПТ независимого возбуждения, чтобы напряжение на его выводах оставалось постоянным при увеличении сопротивления нагрузки?
2. Начертить и объяснить характеристику  $n=f(P_2)$  ДПТ параллельного возбуждения.
3. Благодаря каким свойствам ДПТ последовательного возбуждения применяют в качестве крановых и тяговых?
4. Регулирование скорости ДПТ параллельного возбуждения.
5. Как изменится скорость ДПТ, если при  $U = \text{const}$  уменьшить  $I_b$ ?

### Вариант 2

1. Как нужно изменить ток возбуждения ГПТ параллельного возбуждения, чтобы напряжение на его выводах оставалось постоянным при уменьшении сопротивления нагрузки?
2. Начертить и объяснить характеристику  $M_2=f(P_2)$  ДПТ параллельного возбуждения.
3. Как изменяется скорость ДПТ последовательного возбуждения при колебаниях нагрузки?
4. Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения.
5. Как изменится скорость ДПТ, если увеличить сопротивление в цепи якоря? Вариант 3

1. Как нужно изменить ток возбуждения ГПТ независимого возбуждения, чтобы напряжение на его выводах оставалось постоянным при уменьшении сопротивления нагрузки?
2. Начертить и объяснить характеристику  $M=f(P_2)$  ДПТ параллельного возбуждения.
3. Почему ДПТ последовательного возбуждения нельзя включать без нагрузки?
4. Регулирование скорости ДПТ последовательного возбуждения.
5. Как изменится скорость ДПТ, если уменьшить нагрузку на валу? Вариант 4

1. Как нужно изменить ток возбуждения ГПТ параллельного возбуждения, чтобы напряжение на его выводах оставалось постоянным при увеличении сопротивления нагрузки?

2. Начертить и объяснить характеристику  $I=f(P_2)$  ДПТ параллельного возбуждения.
3. Как изменяется момент ДПТ последовательного возбуждения при колебаниях нагрузки?
4. Особенности работы ДПТ смешанного возбуждения.
5. Как изменится скорость ДПТ, если уменьшить подводимое к двигателю напряжение?

#### **4.4.2 МДК 01.02. Электроснабжение**

##### **Контрольная работа 1**

###### Вариант 1

1. Виды износов оборудования, причины их возникновения.
2. Способы прокладки кабелей.
3. Методы сушки обмоток электрических машин и трансформаторов.

###### Вариант 2

1. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.
2. Открытая и скрытая электрическая проводка.
3. Работы, проводимые перед началом монтажа электрических машин.

###### Вариант 3

1. Классификация ремонтов по объёму проводимых работ.
2. Типы электропроводок при монтаже электрического освещения.
3. Особенности монтажа трансформаторов.

###### Вариант 4

1. Системы технического обслуживания. Чем они отличаются?
2. Монтаж заземляющих устройств.
3. Последовательность выполнения наладочных работ после окончания монтажа электрических машин и трансформаторов.

##### **Контрольная работа 2**

###### Вариант 1

1. Категории надёжности электроснабжения потребителей электроэнергии.
2. Способы контроля за нагревом электрических машин.
3. Техническое обслуживание трансформаторов.

### Вариант 2

1. Методы обнаружения зоны повреждения кабельной линии.
2. Типы защит для электрических двигателей (из ПУЭ).
3. Текущий ремонт трансформаторов.

### Вариант 3

1. Типы аварий, часто встречающихся на практике.
2. Характерные неисправности электрических машин.
3. Оперативное обслуживание трансформаторов. Вариант 4

1. Осмотр электрооборудования распределительных устройств.
2. Типовой объем работ по техническому обслуживанию электрических машин.
3. Устройства релейной защиты трансформаторов.

## **Контрольная работа 3**

### Вариант 1

1. От чего зависит трудоемкость ремонтов электротехнического оборудования?
2. Каков типовой объем предремонтных испытаний?
3. Назовите последовательность намотки катушек обмотки из круглого провода с помощью шаблона.

### Вариант 2

1. Назовите основные виды работ, проводимых при ремонте электрических машин.
2. Назовите типовой объем капитального ремонта электрических машин.
3. Какова последовательность ремонта обмоток из прямоугольного провода?

### Вариант 3

1. Назовите основные виды работ, проводимых при ремонте трансформаторов.
2. Назовите типовой объем текущего ремонта электрических машин.
3. Зачем производится пропитка обмоток после их укладки в пазы?

### Вариант 4

1. Каковы основные задачи центральной электротехнической лаборатории?
2. Какие требования предъявляются к ремонту электрических машин?
3. Назовите способы пропитки обмоток и сравните их.

#### **4.4.3 МДК.01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

##### **Контрольная работа 1**

###### Вариант 1

1. Яркость: определение, единица измерения, формула и т.п.
2. Характеристики ламп накаливания.
3. Функции осветительной арматуры.
4. Как влияет температура окружающей среды на работу люминесцентной лампы?
5. Начертить схему зажигания люминесцентной лампы, объяснить работу схемы.

###### Вариант 2

1. Световой поток: определение, единица измерения и т.п.
2. Достоинства и недостатки люминесцентных ламп.
3. Системы освещения.
4. Как влияет изменение напряжения на работу люминесцентной лампы?
5. Начертить схему зажигания люминесцентной лампы, объяснить работу схемы.

###### Вариант 3

1. Сила света: определение, единица измерения, формула и т.п.
2. Достоинства и недостатки ламп накаливания.
3. Виды освещения.
4. Как влияет температура окружающей среды на работу люминесцентной лампы?
5. Начертить схему зажигания люминесцентной лампы, объяснить работу схемы.

###### Вариант 4

1. Освещенность: определение, единица измерения, формулы и т.п.
2. Характеристики люминесцентных ламп.
3. Типы люминесцентных ламп, их сравнительные характеристики.
4. Как влияет изменение напряжения на работу люминесцентной лампы?
5. Начертить схему зажигания люминесцентной лампы, объяснить работу схемы.

##### **Контрольная работа 2**

###### Вариант 1

1. Почему в схеме мостового крана с контроллером типа ККТ-61 применён несимметричный вывод сопротивлений в цепи ротора?

2. Защита электрических двигателей и питающих проводов в мостовых кранах.
3. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ККТ-61. Работа схемы во втором положении «вперёд» контроллера.
4. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ТА-161. Назначение и работа элементов схемы: КВ, КУ1, РУ2.
5. Контроллерное управление мостовыми кранами.

#### Вариант 2

1. Перечислите виды защит в схеме мостового крана с магнитным контроллером типа ТА-161.
2. Режимы работы мостовых кранов.
3. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ККТ-61. Работа схемы в третьем положении «назад» контроллера.
4. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ТА-161. Назначение и работа элементов схемы: КН, КУ2, РП.
5. Контактное управление мостовыми кранами.

#### Вариант 3

1. Как в схеме мостового крана с контроллером типа ККТ-61 выполнена нулевая защита?
2. Чем отличаются защитные панели ПЗК и ППЗК?
3. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ККТ-61. Работа схемы в четвертом положении «вперёд» контроллера.
4. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ТА-161. Назначение и работа элементов схемы: КТ, РБ, РУ1.
5. Контроллерное управление мостовыми кранами.

#### Вариант 4

1. Как осуществляется торможение противовключением в схеме мостового крана с магнитным контроллером типа ТА-161.
2. Основные особенности крановых двигателей.
3. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ККТ-61. Работа схемы в пятом положении «назад» контроллера.
4. Схема управления мостовым краном с контроллером типа ТА-161. Назначение и работа элементов схемы: РН, КП, РУ3.
5. Контактное управление мостовыми кранами.

### **Контрольная работа 3**

#### Вариант 1

1. Работа схемы пассажирского лифта при вызове кабины с 8 этажа на 2 этаж.
2. Схема грузового лифта. Назначение и работа элементов: ВА, ВКЛ, КнЭ5.

3. Специальная электроаппаратура лифтов.
4. Работа схемы электротележки типа ЭТ-2040 в 3 положении контроллера.

#### Вариант 2

1. Работа схемы пассажирского лифта при движении кабины с 1 этажа на 9 этаж.
2. Схема грузового лифта. Назначение и работа элементов: ВКК, РБ2, Кн1.
3. Классификация лифтов.
4. Работа схемы электротележки типа ЭТ-2040 в 5 положении контроллера.

#### Вариант 3

1. Работа схемы пассажирского лифта при вызове кабины со 2 этажа на 8 этаж.
2. Схема грузового лифта. Назначение и работа элементов: КнЭ2, ВКДК, ЛС5.
3. Электрооборудование лифтов.
4. Работа схемы электротележки типа ЭТ-2040 в 4 положении контроллера.

#### Вариант 4

1. Работа схемы пассажирского лифта при движении кабины с 8 этажа на 1 этаж.
2. Схема грузового лифта. Назначение и работа элементов: ВКДШ5, КВ, Зв.
3. Требования к электроприводу лифтов.
4. Работа схемы электротележки типа ЭТ-2040 в 6 положении контроллера.

### **Контрольная работа 4**

#### Вариант 1

Устройство компрессоров.

1. Нормальная температура в помещении 220С. Как будет работать схема вентиляционной установки в автоматическом режиме, если температура увеличится до 240С.? Регулятор температуры срабатывает через 20С.
2. Назначение и работа РВ, РУ4, М1-Н в схеме компрессора.
3. Как будет работать схема насосной установки, если уровень жидкости достигает электрода Э1?

#### Вариант 2

1. Специальная аппаратура насосных установок.

2. Нормальная температура в помещении 220С. Как будет работать схема вентиляционной установки в автоматическом режиме, если температура уменьшится до 200С? Регулятор температуры срабатывает через 20С.

3. Назначение и работа КУ1, РУ3, М1-В в схеме компрессора.

4. Как будет работать схема насосной установки, если уровень жидкости

достигает электрода Э2?

#### Вариант 3

1. Устройство насосов.

2. Нормальная температура в помещении 220С. Как будет работать схема вентиляционной установки в автоматическом режиме, если температура уменьшится до 180С? Регулятор температуры срабатывает через 20С.

3. Назначение и работа РКН, РУ2, М2-Н в схеме компрессора.

4. Как будет работать схема насосной установки, если уровень жидкости достигает электрода Э3?

#### Вариант 4

1. Специальная аппаратура компрессорных установок.

2. Нормальная температура в помещении 220С. Как будет работать схема вентиляционной установки в автоматическом режиме, если температура уменьшится до 160С? Регулятор температуры срабатывает через 20С.

3. Назначение и работа КУ2, РУ1, М2-В в схеме компрессора.

4. Как будет работать схема насосной установки, если уровень жидкости достигает электрода Э4?

### **Контрольная работа 5**

#### Вариант 1

1. Регулирование скорости приводов главного движения.

2. Станок 1П365. Назначение и работа: ДЗ, РВ, ЛС1.

3. Станок 2А55. Назначение и работа: Д4, КТН, ПР1.

4. Кривошипный ковочно-штамповочный пресс. Назначение и работа ВКА2, ЛС4.

5. Фрикционный пресс. Назначение и работа КВ, ВП1.

6. Агрегатный станок. Объяснить отличия в работе схемы между первым и вторым проходами сверления.

#### Вариант 2

1. Движения в станках.

2. Станок 1П365. Назначение и работа: Д2, ЭМЗ, ЛО.

3. Станок 2А55. Назначение и работа: ДЗ, КШВ, ПР2.

4. Кривошипный ковочно-штамповочный пресс. Назначение и работа ВКА1, ЛС3.
5. Фрикционный пресс. Назначение и работа РВ, ПУ.
6. Агрегатный станок. Объяснить отличия в работе схемы между вторым и третьим проходами сверления.

#### Вариант 3

1. Классификация металлорежущих станков.
2. Станок 1П365. Назначение и работа: Д1, РКС, РП4.
3. Станок 2А55. Назначение и работа: Д2, КШН, ПР3.
4. Кривошипный ковочно-штамповочный пресс. Назначение и работа НП2, ЛС2.
5. Фрикционный пресс. Назначение и работа КН, ВП2.
6. Агрегатный станок. Объяснить отличия в работе схемы между первым и вторым проходами сверления.

#### Вариант 4

1. Типы приводов подачи.
2. Станок 1П365. Назначение и работа: Д2, РП2, ЛС2.
3. Станок 2А55. Назначение и работа: Д1, КТВ, КТ.
4. Кривошипный ковочно-штамповочный пресс. Назначение и работа КнХ2, ЛС1.
5. Фрикционный пресс. Назначение и работа КЛ, КнН.
6. Агрегатный станок. Объяснить отличия в работе схемы между первым и третьим проходами сверления.

### **4.4.4 МДК.01.04. Электрическое и электромеханическое оборудование**

#### **Контрольная работа 1 - Испытание изоляции электрооборудования**

##### Вариант 1

1. Чем отличается испытательное напряжение от номинального?
2. Каковы требования к величине уставки автоматического выключателя испытательной установки для испытаний изоляции приложенным напряжением переменного тока?
3. В каких случаях испытания электрооборудования приложенным напряжением не допускается?
4. Приведите формулу номинальной мощности испытательного трансформатора установки для испытаний изоляции приложенным напряжением и поясните.
5. Возможно ли испытание электрооборудования приложенным напряжением при обнаружении видимых дефектов изоляции?

### Вариант 2

1. В каких пределах должно обеспечивать регулирование испытательного напряжения регулировочное устройство испытательной установки для испытаний изоляции приложенным напряжением?
2. Проводится ли испытание приложенным напряжением, если качество масла не соответствует эксплуатационным нормам?
3. Каков должен быть класс точности и предел измерения измерительного устройства установки для испытаний изоляции приложенным напряжением?
4. Приведите схему испытательной установки для испытаний изоляции приложенным напряжением переменного тока и поясните.
5. Если тангенс диэлектрических потерь больше номинального – это хорошо или плохо? Поясните.

### Вариант 3

1. Каким образом осуществляется подъем и снижение напряжения на испытуемом оборудовании?
2. Перечислите технические методы уменьшения погрешностей при приведении испытаний электрооборудования.
3. В каких случаях объект считается выдержавшим испытания при испытаниях изоляции приложенным напряжением?
4. Назовите требования к внешним условиям измерений при приведении испытаний электрооборудования.
5. Перечислите и поясните контролируемые параметры изоляционных конструкций

### Вариант 4

1. Назовите состав установки для измерения характеристик изоляции электрооборудования.
2. Дайте определение понятию «Паразитные токи в схеме измерений»
3. Назовите классификацию измерительных установок по месту средства измерения (СИ) в цепи измерительной установки.
4. Дайте определение и поясните сущность понятия «Тангенс угла диэлектрических потерь»
5. Приведите схему и поясните сущность экранирование цепей в схеме измерительной установки.

## **Контрольная работа 2 - Методы контроля состояния силовых трансформаторов.**

### Вариант 1

1. Дайте определение и поясните сущность понятия «Коэффициент трансформации»

2. Приведите стандартные обозначения начал и концов обмоток высокого и низкого напряжения и поясните.
3. Начертите схему соединения обмоток однофазного трансформатора группы 12 и поясните.
4. Какие дефекты обмоток трансформатора можно выявить измерением их сопротивления постоянному току?
5. Опишите общую методику определения коэффициента трансформации методом двух вольтметров.

#### Вариант 2

1. Начертите схему соединения обмоток трехфазного трансформатора группы 0 и поясните
2. Приведите схему измерения сопротивления постоянному току обмоток трансформатора методом амперметра-вольтметра для малых сопротивлений и поясните.
3. Опишите способ определения полярности и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора
4. С какой целью проводят измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току?
5. Опишите мостовой метод измерения сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току.

#### Вариант 3

1. С какой целью в трансформаторах измеряют коэффициент трансформации?
2. Приведите схему измерения сопротивления постоянному току обмоток трансформатора методом амперметра-вольтметра для больших сопротивлений и поясните.
3. Приведите формулу пересчета сопротивления обмоток постоянному току на другую температуру и поясните
4. Опишите метод амперметра-вольтметра для измерения сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току.
5. Объясните порядок и меры безопасности при работе с мегомметром.

#### Вариант 4

1. Опишите общую методику определения коэффициента трансформации методом двух вольтметров.
2. Начертите схему соединения обмоток трехфазного трансформатора группы 11 и поясните.
3. Расскажите о группах соединений обмоток трансформатора.

4. С какой целью производят измерения потерь холостого хода трансформаторов.
5. Опишите метод амперметра-вольтметра для измерения сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току.

### **Контрольная работа 3 - Методы контроля состояния коммутационных аппаратов.**

#### Вариант 1

1. Дайте определение понятия «Масляный выключатель»
2. Назовите и поясните два способа измерения сопротивления постоянному току коммутационных аппаратов
3. Опишите требования к температуре окружающей среды при измерении сопротивления постоянному току коммутационных аппаратов
4. Опишите методику испытание повышенным напряжением изоляции контактного разрыва малообъемных масляных выключателей 6-10 кВ. Вариант 2

1. Опишите методику оценки состояния внутрибаковой изоляции дугогасительных камер баковых масляных выключателей
2. Опишите методику испытание повышенным напряжением изоляции контактного разрыва малообъемных масляных выключателей 6-10 кВ.
3. Опишите методику испытания выключателей многократными опробованиями.
4. Какова продолжительность приложения испытательного напряжения при испытании повышенным напряжением изоляции контактного разрыва малообъемных масляных выключателей 6-10 кВ?

#### Вариант 3

1. Опишите принцип действия вибрографа для оценки скоростных характеристик высоковольтных выключателей.
2. Поясните сущность измерения сопротивления постоянному току.
3. Перечислите объем испытаний масляных выключателей.
4. Приведите формулу для определения скорости выключения (включения) высоковольтного выключателя с помощью вибрографа и поясните ее.

#### Вариант 4

1. Какие данные должны быть указаны на виброграмме?
2. Перечислите объем испытаний элегазовых выключателей.
3. Опишите методику испытание повышенным напряжением изоляции контактного разрыва малообъемных масляных выключателей 6-10 кВ.
4. Опишите методику вакуумирования элегазового выключателя. Вариант 5

1. Какова продолжительность приложения испытательного напряжения при испытании повышенным напряжением изоляции контактного разрыва малообъемных масляных выключателей 6-10 кВ?
2. Поясните сущность измерения сопротивления постоянному току.
3. Опишите требования к температуре окружающей среды при измерении сопротивления постоянному току коммутационных аппаратов
4. Приведите формулу для определения скорости выключения (включения) высоковольтного выключателя с помощью вибрографа и поясните ее.

#### **Контрольная работа 4 - Методы контроля состояния заземляющих устройств.**

##### Вариант 1

1. Дайте определение понятию «Заземлитель»
2. Начертите схемы измерительной цепи, для определения напряжения прикосновения на нерабочем месте и поясните ее.
3. Начертите примерную схему контура заземления и укажите на ней горизонтальный заземлитель. Из какого материала он изготавливается?
4. Начертите схему измерения сопротивления основания под пластину, имитирующую стопы ног человека при измерении напряжения прикосновения и поясните ее.

##### Вариант 2

1. Начертите примерную схему контура заземления и укажите на ней вертикальные заземлители. Из какого материала они изготавливаются?
2. Каким прибором проводится измерения сопротивления основания под пластину, имитирующую стопы ног человека при измерении напряжения прикосновения?
3. Начертите примерную схему контура заземления и укажите на ней заземляющий проводник. Из какого материала он изготавливается?
4. Дайте определение понятию «Сезонный коэффициент сопротивления заземлителя»

##### Вариант 3

1. Назовите основные параметры, характеризующие состояние заземляющих устройств и дайте краткую характеристику.
2. От каких факторов зависит сезонный коэффициент сопротивления заземлителя?
3. Каким измерительным инструментом производится измерение сечения проводников заземляющего устройства?
4. Какова должна быть величина переходного сопротивления контактных соединений заземляющего устройства?

##### Вариант 4

1. Какие характеристики заземляющих устройств проверяются путем визуального осмотра (со вскрытием грунта в случае необходимости)?
2. Приведите принципиальную схему измерений сопротивления заземляющего устройства подстанции и поясните элементы обозначенные на ней.
3. В каком случае при проверке коррозионного состояния элемент заземляющего устройства должен быть заменен?
4. Какова должна быть величина пробивного напряжения пробивных предохранителей заземляющего устройства при исполнении его на 220-380

В?

#### Вариант 5

1. Какие операции включаются в объем проверок контактных соединений заземляющего устройства?
2. Какие требования предъявляются к стержням, применяемых в качестве вспомогательных электродов при измерении сопротивления заземляющего устройства?
3. Напишите формулу для определения величины однофазного тока замыкания на землю и поясните ее.
4. Напишите формулу для определения напряжения прикосновения и поясните ее.

### **Контрольная работа 5 - Методы контроля состояния кабельных линий.**

#### Вариант 1

1. Каким должно быть напряжение мегомметра при измерении сопротивления изоляции кабельной линии?
2. Между какими токопроводящими частями производятся измерения сопротивления изоляции многожильных кабелей с металлическим экраном (броней, оболочкой)?
3. При каких результатах испытания повышенным напряжением кабельная линия считается выдержавшей испытание?
4. Приведите формулу пересчета активного сопротивления жилы кабеля на температуру 20°C и объясните ее.

#### Вариант 2

1. Каким образом производится разряд кабельной линии перед повторными измерениями изоляции?
2. Опишите методику определения целостности жил кабеля с помощью мегомметра.
3. Через какой промежуток времени разрешается снимать отсчеты значений сопротивления изоляции с момента приложения напряжения?
4. Между какими токопроводящими частями производятся измерения сопротивления изоляции одножильных кабелей с металлическим экраном (броней, оболочкой)?

#### Вариант 3

1. При каком значении сопротивления изоляции кабельная линия напряжением до 1 кВ считается выдержавшей испытания?
2. Опишите методику проверки работоспособности мегомметра перед проверкой сопротивления изоляции кабеля.
3. Между какими токопроводящими частями производятся измерения сопротивления изоляции многожильных кабелей без металлического экрана (брони, оболочки)?
4. Опишите методику проверки сопротивления изоляции кабеля с помощью мегомметра.

#### Вариант 4

1. Почему метод испытания изоляции повышенным напряжением считается более действенным, чем другие методы?
2. При каких результатах испытания повышенным напряжением кабельная линия считается выдержавшей испытание?
3. Между какими токопроводящими частями производятся измерения сопротивления изоляции одножильных кабелей с металлическим экраном (броней, оболочкой)?
4. Приведите формулу пересчета активного сопротивления жилы кабеля на температуру 20°C и объясните ее.

#### Вариант 5

1. Опишите методику проверки сопротивления изоляции кабеля с помощью мегомметра.
2. При каком значении сопротивления изоляции кабельная линия напряжением до 1 кВ считается выдержавшей испытания?
3. Опишите методику проверки работоспособности мегомметра перед проверкой сопротивления изоляции кабеля.
4. Каким должно быть напряжение мегомметра при измерении сопротивления изоляции кабельной линии?

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Экзамен (квалификационный)**

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования  
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

**Инструкция для эксперта - экзаменатора**

1. Ознакомьтесь с заданием и этапами его выполнения (Приложение 4).
2. Ознакомьтесь с условиями положительного/отрицательного заключения по освоению профессионального модуля (Приложение 22).
3. Ознакомьтесь с:
  - критериями оценки продукта практической деятельности (Приложение 16) и сводными таблицами оценки сформированности профессиональных компетенций (Приложения 17, 18, 19, 20);
  - эталоном карты организации ТО электрооборудования (Приложение 7);
  - эталоном таблицы неисправностей (Приложение 9);
  - эталоном заполнения дефектной ведомости (Приложение 11);
  - модельным вариантом заполнения диагностической карты электродвигателя (Приложение 13);
  - эталоном заполнения наряда на ремонт (Приложение 15).
4. Проверьте выполненное задание в соответствии с критериями.
5. Поставьте внизу бланков дату и подпись.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Экзамен (квалификационный)**

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования  
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

**Инструкция для ассистента**

1. Проверьте готовность экзаменуемых к выполнению практического задания: наличие специальной одежды.
2. Проведите инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.
3. Контролируйте соблюдение правил техники безопасности экзаменуемыми в процессе выполнения практического задания.
4. При необходимости Вы можете консультировать экзаменуемых по организационным вопросам.
5. По окончании выполнения задания экзаменуемыми, примите их работу.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Экзамен (квалификационный)**

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования  
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

**Инструкция для экзаменуемого**

1. Внимательно прочитайте задание (Приложение 4).
2. Во время выполнения практического задания Вы обязаны:
  - соблюдать правила ТБ в соответствии с инструкциями по охране труда;
  - выполнять правила организации труда и рабочего места.
3. Если у Вас возникли вопросы, связанные с заданием, задавайте уточняющие вопросы.
4. Время выполнения всего задания - 120 минут. В случае если Вы не выполнили задание в установленное время, то оно будет оцениваться в том виде, в котором будет готово к этому времени.
5. Во время выполнения практического задания запрещается:
  - нарушать дисциплину;
  - общаться с другими экзаменуемыми.
6. По окончании выполнения практического задания, сдайте работу ассистенту.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Комплексное практическое задание**

по оценке освоения профессионального модуля

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

**Модельная ситуация:**

Вы, как работник оперативно-ремонтного электротехнического персонала цеха, получили наряд на ремонт электрооборудования заточного станка 3А64ДФ с неисправностью «Главный двигатель при пуске не переходит в рабочий режим».

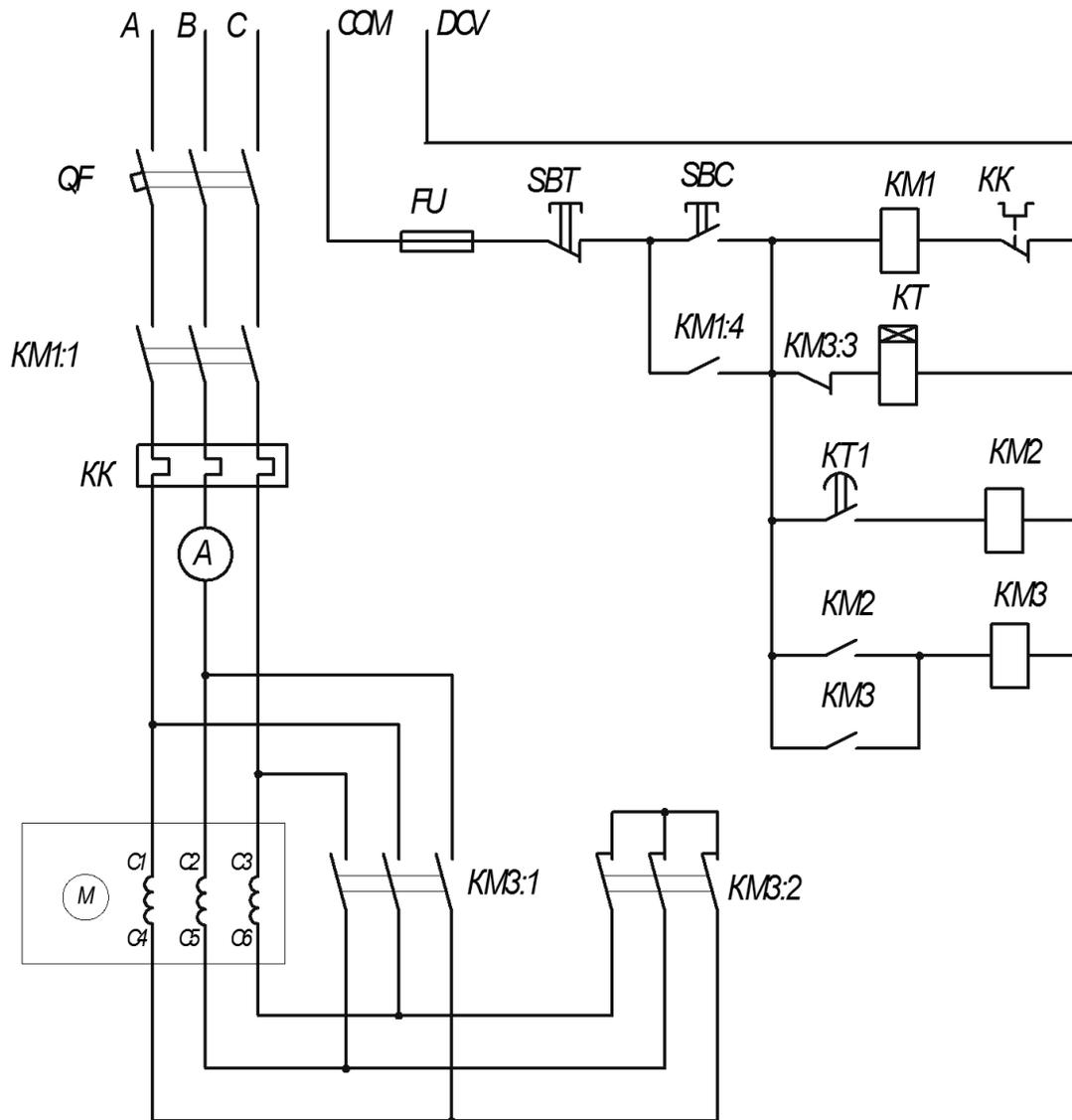
**Задание:**

Найдите и устраните причину неисправности в электрической цепи пуска главного двигателя заточного станка переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник»; осуществить диагностику двигателя в рабочем режиме; заполнить наряд на ремонт.

**Порядок выполнения задания:**

1. Прочитайте электрическую схему пуска главного двигателя заточного станка переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник» (Приложение 5).
2. Заполните карту организации ТО электрооборудования (Приложение 6) и подберите необходимый для выполнения задания электромонтажный инструмент и диагностическое оборудование.
3. Организуйте свое рабочее место.
4. Найдите причину неисправности в электрической цепи, используя электрическую схему (Приложение 5).
5. Заполните таблицу неисправностей (Приложение 8).
6. Заполните дефектную ведомость на ремонт электрооборудования (Приложение 10).
7. Устраните причину неисправности в электрической цепи.
8. Отрегулируйте электрооборудование, так чтобы двигатель переходил в рабочий режим через 5 с. после пуска.
9. Подключите электродвигатель.
10. Заполните диагностическую карту электродвигателя пункт «Схема подключения обмоток статора к коробке выводов электродвигателя».
11. Измерьте сопротивление изоляции обмоток статора двигателя.
12. Заполните диагностическую карту электродвигателя пункт 1 «Результаты диагностики» и сделайте вывод о состоянии изоляции обмоток и заключение о возможности дальнейшей эксплуатации двигателя (Приложение 12).
13. Осуществите пробный пуск двигателя.
14. Осуществите контроль нагрузки электродвигателя в рабочем режиме.
15. Заполните диагностическую карту электродвигателя пункт 2 «Результаты диагностики» и сделайте вывод о режиме работы двигателя (Приложение 12).
16. Заполните наряд на ремонт (Приложение 14).

**Схема электрическая принципиальная пуска главного двигателя заточного станка переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник»**



### Карта организации ТО электрооборудования

Перечень оборудования для технического обслуживания электроустановок, имеющегося на складе:

- набор отверток, клещи для опрессовки проводов, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, нож электромонтажный;
- индикаторная отвертка, мультиметр, амперметр, вольтметр, мегомметр;
- измерительные клещи, диэлектрические боты, диэлектрические перчатки.

| №<br>п/п                            | Наименование | Назначение   |
|-------------------------------------|--------------|--|
| <b>Электромонтажные инструменты</b> |              |  |
| 1.                                  |              | Выполнение работ по ТО и ремонту электрооборудования |
| 2.                                  |              |  |
| 3.                                  |              |  |
| 4.                                  |              |  |
| 5.                                  |              |  |
| <b>Диагностическое оборудование</b> |              |  |
| 1.                                  |              | Проверка электрической цепи                          |
| 2.                                  |              | Измерение сопротивления изоляции                     |

Заполнил \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

**ЭТАЛОН**  
**карты организации ТО электрооборудования**

Перечень оборудования для технического обслуживания электроустановок, имеющегося на складе:

- набор отверток, клещи для опрессовки проводов, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, нож электромонтажный;
- индикаторная отвертка, мультиметр, амперметр, вольтметр, мегомметр;
- измерительные клещи, диэлектрические боты, диэлектрические перчатки.

| №<br>п/п                            | Наименование                | Назначение   |
|-------------------------------------|-----------------------------|--|
| <b>Электромонтажные инструменты</b> |                             |  |
| 1.                                  | <i>Набор отверток</i>       | Выполнение работ по ТО и ремонту электрооборудования |
| 2.                                  | <i>Плоскогубцы</i>          |  |
| 3.                                  | <i>Круглогубцы</i>          |  |
| 4.                                  | <i>Кусачки</i>              |  |
| 5.                                  | <i>Нож электромонтажный</i> |  |
| <b>Диагностическое оборудование</b> |                             |  |
| 1.                                  | <i>Мультиметр</i>           | Проверка электрической цепи                          |
| 2.                                  | <i>Мегомметр</i>            | Измерение сопротивления изоляции                     |

Заполнил **ФИО** экзаменуемого  
Дата экзамена

**Таблица неисправностей**

электрической цепи пуска главного двигателя заточного станка переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник»

| № п/п                  | Соответствие электрической цепи на стенде технической документации | Отметка о целостности цепи, <i>да/нет</i> | Способ устранения |
|------------------------|--|---|-------------------|
| <b>Цепь управления</b> |  |   |                   |
| 1.                     | SBC-KM1-KK-DCV   |   |                   |
| 2.                     | KM1:4-KM3:3-KT-DCV   |   |                   |
| 3.                     | KT-KM2-DCV   |   |                   |
| 4.                     | KM2-KM3-DCV  |   |                   |

Заполнил \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

**ЭТАЛОН**  
**таблицы неисправностей**

электрической цепи пуска главного двигателя заточного станка переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник»

| №<br>п/п               | Соответствие электрической цепи на стенде технической документации | Отметка о целостности цепи, <i>да/нет</i> | Способ устранения                    |
|------------------------|--|---|--------------------------------------|
| <b>Цепь управления</b> |  |   |                                      |
| 1.                     | SBC-KM1-KK-DCV   | <i>Да</i>                                 |                                      |
| 2.                     | KM1:4-KM3:3-KT-DCV   | <i>Нет</i>                                | <i>Заменить катушку реле времени</i> |
| 3.                     | KT-KM2-DCV   | <i>Да</i>                                 |                                      |
| 4.                     | KM2-KM3-DCV  | <i>Да</i>                                 |                                      |

Заполнил *ФИО* экзаменуемого  
*Дата экзамена*

Заказ № \_\_\_\_\_  
 Заказчик КСД ВГУЭС  
 Исполнитель СТЭ -15  
 Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ДЕФЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ**

на \_\_\_\_\_ текущий \_\_\_\_\_ ремонт оборудования

Наименование \_\_\_\_\_  
 Модель \_\_\_\_\_ Инвентарный № 0000000  
 Место установки \_\_\_\_\_ Код модели \_\_\_\_\_  
 Категория ремонтной сложности 0000000 Вид и дата последнего ремонта КР 15.06.2010 г.  
 Дата начала ремонта \_\_\_\_\_ Дата сдачи из ремонта \_\_\_\_\_  
 Длительность ремонта в сутках \_\_\_\_\_ Плановая 1 Фактическая 1  
 Стоимость ремонта в рублях \_\_\_\_\_ Плановая 300 Фактическая 300

Всего листов \_\_\_\_\_  
 Лист \_\_\_\_\_

Подписи:  
 Отдел анализа и планирования ремонтов Иванов И.И.  
 Бюро технической помощи ремонта Петров П.П.  
 Ремонтно-механический цех Сидоров С.С.  
 Исполнитель \_\_\_\_\_

| № п/п | Наименование узлов и деталей, подлежащих замене или ремонту. Требуемые материалы | № детали (чертежа) марка, ГОСТ | Наименование операций | Кол. (*) вес (кг) | Общая стоимость |          | Трудозатраты | Примечание |
|-------|--|--------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|----------|--------------|------------|
|       |  |                                |                       |                   | материалы       | запчасти |              |            |
| 1     | 2  | 3                              | 4                     | 5                 | 6               | 7        | 8            | 9          |
|       |  |                                |                       |                   |                 |          |              |            |



**ЭТАЛОН ЗАПОЛНЕНИЯ**

Заказ № \_\_\_\_\_  
 Заказчик КСД ВГУЭС  
 Исполнитель СТЭ -18  
 Дата \_\_\_\_\_ Дата экзамена \_\_\_\_\_

**ДЕФЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ**

на \_\_\_\_\_ текущий \_\_\_\_\_ ремонт оборудования

Наименование Реле времени  
 Модель РВП 72 или РВП 72-3222-00 УХЛ4 Инвентарный № 0000000  
 Место установки заточной станок Код модели ЗА64ДФ  
 Категория ремонтной сложности 0000000 Вид и дата последнего ремонта КР 15.06.2010 г.  
 Дата начала ремонта Дата экзамена Дата сдачи из ремонта Дата экзамена  
 Длительность ремонта в сутках \_\_\_\_\_ Плановая 1 Фактическая 1  
 Стоимость ремонта в рублях \_\_\_\_\_ Плановая 300 Фактическая 300

Всего листов 2  
 Лист 1

Подписи:

Отдел анализа и планирования ремонтов Иванов И.И.  
 Бюро технической помощи ремонта Петров П.П.  
 Ремонтно-механический цех Сидоров С.С.  
 Исполнитель ФИО экзаменуемого

| № п/п | Наименование узлов и деталей, подлежащих замене или ремонту.<br>Требуемые материалы | № детали (чертежа) марка, ГОСТ | Наименование операций | Кол. (*)<br>вес (кг) | Общая стоимость |          | Трудозатраты | Примечание |
|-------|---|--------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|----------|--------------|------------|
|       |   |                                |                       |                      | материалы       | запчасти |              |            |
|       |   |                                |                       |                      |                 |          |              |            |

| 1  | 2       | 3          | 4              | 5     | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---------|------------|----------------|-------|---|---|---|---|
| 1. | Катушка | РВП72 или  | Демонтировать. | 1 шт. |   |   |   |   |
|    |         | РВП72-     | Заменить.      |       |   |   |   |   |
|    |         | 3222-00-   | Установить в   |       |   |   |   |   |
|    |         | УХЛ4       | соответствии с |       |   |   |   |   |
|    |         | 36 В 50 Гц | условиями      |       |   |   |   |   |
|    |         | ПЭТВ       | работы.        |       |   |   |   |   |
|    |         | 0,50 мм    |                |       |   |   |   |   |
|    |         | 400 витков |                |       |   |   |   |   |
|    |         |            |                |       |   |   |   |   |
|    |         |            |                |       |   |   |   |   |
|    |         |            |                |       |   |   |   |   |
|    |         |            |                |       |   |   |   |   |
|    |         |            |                |       |   |   |   |   |
|    |         |            |                |       |   |   |   |   |

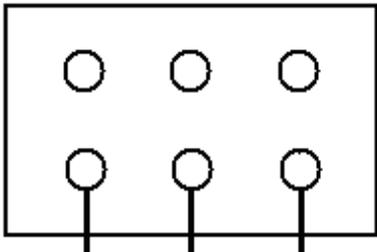
\* Примечание в графе 5 (Кол.) должно быть:

- для запчастей, узлов – шт.;
- для металлоконструкций, трубопроводов – т;
- для окраски, вентиляции, химзащиты – м<sup>2</sup>;
- для теплоизоляции, футеровки – м<sup>3</sup>.

Лист 2

Заполнил **ФИО** экзаменуемого  
Дата экзамена

Диагностическая карта электродвигателя

|  |                |   |  |
|--|----------------|---|--|
| Тип электродвигателя<br>SDDL-ETM7114               |                | Дата диагностики<br>«___» _____ 20__ г.   |  |
| Паспортные данные электродвигателя                 |                | Схема подключения обмоток статора к коробке выводов электродвигателя                |  |
| Зав. №   |                |  |  |
| Дата ввода в эксплуатацию                          | 2012 г.        |   |  |
| Мощность   | Активная, кВт  |   |  |
|  | 0,25           |   |  |
| Статор   | Напряжение, кВ |   |  |
|  | 0,38           |   |  |
|  | Ток, А         |   |  |
| Частота вращения                                   | 0,83           |   |  |
|  | об/мин         |   |  |
|  | 1400           |   |  |
| cos φ  | 0,7            |   |  |
| КПД  | %              |   |  |
|  | 66             |   |  |
| Класс изоляции                                     | Е              |   |  |
| Результаты диагностики:                            |                |   |  |
| 1. Сопротивление изоляции фаз обмотки статора, МОм |                |   |  |
| R <sub>C1</sub>                                    |                | R <sub>C2</sub>   |  |
| Вывод о состоянии изоляции: _____                  |                |   |  |
| _____  |                |   |  |
| _____  |                |   |  |
| 2. Рабочий ток двигателя, А                        |                |   |  |
| Соединение обмоток статора _____                   |                |   |  |
| Вывод о режиме работы двигателя: _____             |                |   |  |
| _____  |                |   |  |
| _____  |                |   |  |

Заполнил \_\_\_\_\_

**МОДЕЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ЗАПОЛНЕНИЯ  
диагностической карты электродвигателя**

|   |                             |  |                             |                             |                             |
|---|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Тип электродвигателя<br>SDDL-ETM7114  |                             | Дата диагностики<br><i>Дата экзамена</i>                             |                             |                             |                             |
| Паспортные данные электродвигателя  |                             | Схема подключения обмоток статора к коробке выводов электродвигателя |                             |                             |                             |
| Зав. №  |                             |  |                             |                             |                             |
| Дата ввода в эксплуатацию   | 2012 г.                     |  |                             |                             |                             |
| Мощность  | Активная, кВт               |  |                             |                             |                             |
|   | 0,25                        |  |                             |                             |                             |
| Статор  | Напряжение, кВ              |  |                             |                             |                             |
|   | 0,38                        |  |                             |                             |                             |
|   | Ток, А                      |  |                             |                             |                             |
| Частота вращения  | об/мин                      |  |                             |                             |                             |
|   | 1400                        |  |                             |                             |                             |
| cos φ   | 0,7                         |  |                             |                             |                             |
| КПД   | %                           |  |                             |                             |                             |
|   | 66                          |  |                             |                             |                             |
| Класс изоляции  | Е                           |  |                             |                             |                             |
| Результаты диагностики:   |                             |  |                             |                             |                             |
| 1. Сопротивление изоляции фаз обмотки статора, МОм  |                             |  |                             |                             |                             |
| R <sub>C1</sub>   | <i>Показания мегомметра</i> | R <sub>C2</sub>  | <i>Показания мегомметра</i> | R <sub>C3</sub>             | <i>Показания мегомметра</i> |
| <p>Вывод о состоянии изоляции:<br/>                 Если R<sub>C1</sub>= R<sub>C2</sub>= R<sub>C3</sub> и их значения ≥ 0,5 МОм, то «Состояние изоляции обмоток в норме. Эксплуатация двигателя разрешена».<br/>                 В противном случае «Состояние изоляции обмоток недопустимое. Эксплуатация двигателя запрещена».</p>  |                             |  |                             |                             |                             |
| 2. Рабочий ток двигателя, А   |                             |  |                             |                             |                             |
| Соединение обмоток статора <i>треугольником</i>   |                             |  |                             | <i>Показание амперметра</i> |                             |
| <p>Вывод о режиме работы двигателя:<br/>                 - Если показание амперметра от 0,71 А до 0,95 А (0,83 А ± 15%), то «Двигатель работает в нормальном режиме».<br/>                 - Если показание амперметра больше 0,95 А, то «Двигатель работает в перегруженном режиме».<br/>                 - Если показание амперметра меньше 0,71 А, то «Двигатель работает в недогруженном режиме».</p> |                             |  |                             |                             |                             |

Заполнил **ФИО** экзаменующегося

## Наряд на ремонт

## Лицевая сторона наряда

|  |   |  |   |                                       |
|--|---|--|---|---------------------------------------|
|               |   | <b>НАРЯД НА РЕМОНТ</b>                                       |   |                                       |
| Номер задания  |   |  | Вид ремонта Т                               |                                       |
| Э — экстренный<br>Т — текущий  | М — меж. рем. обслуж.<br>В — воскресный | К — капитальный  |   | Предыдущий № наряда                   |
| <b>Отключи оборудование. Вывеси именной плакат “Не включать — работают люди”</b>               |   |  |   |                                       |
| Исполнитель<br>ТЭ27  | Заказчик<br>ГБОУ СПО ТМК                | Фамилия заказчика<br>Клюнд С.В.                              | Нужная квалификация<br>Электромеханик, 4 р. | Диспетчер<br>Куликова Т.В.            |
| Дата заявки  | Время заявки<br>7-15                    | Приступить к ремонту<br>Дата                      Время 8-00 | Предварительное время<br>2 часа             | Назначить наблюдающим<br>Бажанов А.В. |
| Наименование оборудования<br>Заточной станок   |   |  | Инвентарный №<br>0987234587                 | Кодовый №                             |
| Модель, вид оборудования<br>3А64ДФ   |   |  |   | Местоположение<br>маст. № 253         |
| Ремонтные работы:  |   |  |   |                                       |
| <b>Главный двигатель при пуске не переходит<br/>в рабочий режим</b>                            |   |  |   |                                       |
| Сведения о необходимости дополнительного ремонта. Замечания:      Работу выполнить в 1-ю смену |   |  |   |                                       |
|  |   |  |   |                                       |
|  |   |  |   |                                       |
|  |   |  |   |                                       |
| Должность      пр. мастер  |   |  | Фамилия      Горин Ю.М.                     |                                       |



**ЭТАЛОН ЗАПОЛНЕНИЯ  
наряда на ремонт**

**Лицевая сторона наряда**

|  |   |  |   |                                       |
|--|---|--|---|---------------------------------------|
|             |   | <b>НАРЯД НА РЕМОНТ</b>                                       |   |                                       |
| Номер задания  |   |  | Вид ремонта Т                               |                                       |
| Э — экстренный<br>Т — текущий  | М — меж. рем. обслуж.<br>В — воскресный | К — капитальный  | Предыдущий № наряда                         | Вид работ                             |
| <b>Отключи оборудование. Вывеси именной плакат “Не включать — работают люди”</b>             |   |  |   |                                       |
| Исполнитель<br>ТЭ27  | Заказчик<br>ГБОУ СПО ТМК                | Фамилия заказчика<br>Клюнд С.В.                              | Нужная квалификация<br>Электромеханик, 4 р. | Диспетчер<br>Куликова Т.В.            |
| Дата заявки  | Время заявки<br>7-15                    | Приступить к ремонту<br>Дата                      Время 8-00 | Предварительное время<br>2 часа             | Назначить наблюдающим<br>Бажанов А.В. |
| Наименование оборудования<br>Заточной станок   |   |  | Инвентарный №<br>0987234587                 | Кодовый №                             |
| Модель, вид оборудования<br>ЗА64ДФ   |   |  | Местоположение<br>маст. № 253               |                                       |
| Ремонтные работы:  |   |  |   |                                       |
| <b>Главный двигатель при пуске не переходит<br/>в рабочий режим</b>                          |   |  |   |                                       |
| Сведения о необходимости дополнительного ремонта. Замечания:    Работу выполнить в 1-ю смену |   |  |   |                                       |
|  |   |  |   |                                       |
|  |   |  |   |                                       |
|  |   |  |   |                                       |
| Должность    пр. мастер  |   |  | Фамилия    Горин Ю.М.                       |                                       |

| Причина ремонта                               | Дата<br>ремонта             | №<br>бригады  | Табельный<br>№          | Время работы                 |                                 |        | Причина          |                   |                   |                |                |
|---|-----------------------------|---------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------|------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|
|   |                             |               |                         | начало                       | конец                           | н/часы | П                | С                 | У                 |                |                |
| <i>Сгорела катушка реле времени</i>           | <i>Дата экзамена</i>        | 123           | 00000                   | <i>Время начала экзамена</i> | <i>Время окончания экзамена</i> | 2,0    | 0                | 2                 | 4                 | 3              |                |
| Выполненные работы                            |                             |               |                         |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| <i>Демонтаж катушки реле времени</i>          |                             |               |                         |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| <i>Замена катушки реле времени</i>            |                             |               |                         |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| <i>Регулировка реле времени</i>               |                             |               |                         |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| <i>Подключение двигателя</i>                  |                             |               |                         |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| <i>Пробный пуск двигателя</i>                 |                             |               |                         |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| <i>Диагностика двигателя в рабочем режиме</i> |                             |               |                         |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| Использованные материалы                      |                             |               | №<br>бригады            | Причина                      |                                 |        |                  | Выработ.<br>н/час | Простой<br>ст/час | Код<br>простоя | Простой ст/час |
| Код   | Наименование                | Кол-во        |                         | К                            | П                               | С      | У                |                   |                   |                |                |
| —   | <i>катушка реле времени</i> | <i>1 шт.</i>  | 123                     | 0                            | 2                               | 4      | 3                | 2,0               | 2,0               | 8              | 2,0            |
| Заполняет производитель                       |                             |               | Производственный мастер |                              |                                 |        | Ремонтный мастер |                   |                   |                |                |
| Начало простоя                                |                             | Конец ремонта |                         | Горин Ю.М.                   |                                 |        |                  | Конарев И.Ф.      |                   |                |                |
| время   | дата                        | время         | дата                    |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |
| —   | —                           | —             | —                       |                              |                                 |        |                  |                   |                   |                |                |

**Обратная сторона наряда**

Заполнил **ФИО экзаменуемого**

Дата **Дата экзамена**

**Критерии оценки продукта практической деятельности - работа электрической цепи  
главного двигателя заточного станка после устранения неисправностей**

ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

| № п/п   | Наименование параметра качества   | Критерии оценки   | Количество баллов |
|---|-----------------------------------|---|-------------------|
| <b><i>Показатель №1. Технически грамотно выполняет наладку электрического и электромеханического оборудования</i></b>     |                                   |   |                   |
| 1.  | Установка катушки реле времени    | Катушка установлена на срабатывание при включении; позиционирование крепежных винтов обеспечивает срабатывание контактов реле     | 4                 |
|   |                                   | Катушка установлена на срабатывание при включении; позиционирование крепежных винтов не обеспечивает срабатывание контактов реле  | 2                 |
|   |                                   | Катушка установлена на срабатывание при отключении; позиционирование крепежных винтов обеспечивает срабатывание контактов реле    | 2                 |
|   |                                   | Катушка установлена на срабатывание при отключении; позиционирование крепежных винтов не обеспечивает срабатывание контактов реле | 0                 |
| <b><i>Показатель №2. Технически грамотно выполняет регулировку электрического и электромеханического оборудования</i></b> |                                   |   |                   |
| 2.  | Регулировка реле времени          | Время срабатывания соответствует техническому заданию (характерный щелчок через 5 секунд)   | 4                 |
|   |                                   | Время срабатывания не соответствует техническому заданию  | 3                 |
|   |                                   | Реле не настроено на выдержку времени (отсутствует регулировочный винт)   | 0                 |
| <b><i>Показатель №3. Технически грамотно выполняет проверку электрического и электромеханического оборудования</i></b>    |                                   |   |                   |
| 3.  | Заполнение таблицы неисправностей | Отметка о целостности цепи и способ устранения неисправности соответствуют эталону  | 5                 |
|   |                                   | Отметка о целостности цепи соответствует эталону; способ устранения неисправности не соответствует эталону                        | 4                 |

|                                       |  |           |
|---------------------------------------|--|-----------|
|                                       | Отметка о целостности цепи не соответствует эталону; способ устранения неисправности соответствует эталону | 2         |
|                                       | Отметка о целостности цепи и способ устранения неисправности не соответствуют эталону                      | 0         |
| <b>Максимальное количество баллов</b> |  | <b>13</b> |

ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования

| № п/п  | Наименование параметра качества            | Критерии оценки  | Количество баллов |
|--|--|--|-------------------|
| <b><i>Показатель №4. Организует техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</i></b> |  |  |                   |
| 1.   | Выбор электромонтажных инструментов        | Все инструменты выбраны в соответствии с эталоном  | 6                 |
|  |  | Пять инструментов выбраны в соответствии с эталоном и имеются иные инструменты   | 5                 |
|  |  | Один инструмент выбран в соответствии с эталоном   | 1                 |
|  |  | Инструменты не выбраны или не соответствуют эталону  | 0                 |
| 2.   | Выбор диагностического оборудования        | Все оборудование выбрано в соответствии с эталоном   | 3                 |
|  |  | Оборудование выбрано в соответствии с эталоном и имеется иное оборудование   | 2                 |
|  |  | Одно наименование оборудования выбрано в соответствии с эталоном   | 1                 |
|  |  | Оборудование не выбрано или не соответствует эталону   | 0                 |
| 3.   | Выполнение мероприятий электробезопасности | Электропитание отключено, вывешен запрещающий знак «Не включать – работают люди»   | 3                 |
|  |  | Электропитание отключено, не вывешен запрещающий знак  | 2                 |
|  |  | Электропитание не отключено  | 0                 |
| 4.   | Организация рабочего места                 | Инструмент находится на подставке  | 1                 |
|  |  | Инструмент находится в беспорядке  | 0                 |
| <b><i>Показатель №5. Выполняет техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</i></b>  |  |  |                   |
| 5.   | Подключение двигателя                      | Обмотки статора подключены к коробке выводов двигателя правильно; схема подключения соответствует эталону диагностической карты    | 4                 |
|  |  | Обмотки статора подключены к коробке выводов двигателя правильно; схема подключения не соответствует эталону диагностической карты | 3                 |
|  |  | Обмотки статора подключены к коробке   | 1                 |

|   |   |  |           |
|---|---|--|-----------|
|   |   | выводов двигателя неправильно; схема подключения соответствует эталону диагностической карты   |           |
|   |   | Обмотки статора подключены к коробке выводов двигателя неправильно; схема подключения не соответствует эталону диагностической карты | 0         |
| 6.  | Выбор катушки реле времени                      | Выбрана катушка на напряжение 36 В   | 1         |
|   |   | Выбрана катушка на напряжение, отличное от 36 В  | 0         |
| <b>Показатель №6. Оптимально точно и скоро выполняет работы по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</b> |   |  |           |
| 7.  | Работа установки после устранения неисправности | Установка работает в соответствии с техническим заданием   | 2         |
|   |   | Установка работает с нарушением технического задания   | 1         |
|   |   | Установка не работает  | 0         |
| <b>Максимальное количество баллов</b>   |   |  | <b>20</b> |

ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

| № п/п   | Наименование параметра качества      | Критерии оценки   | Количество баллов |
|---|--------------------------------------|---|-------------------|
| <b>Показатель №7. Выполняет диагностику и технический контроль электрического и электромеханического оборудования</b> |                                      |   |                   |
| 1.  | Измерение сопротивления изоляции     | Измерены сопротивления изоляции трех фаз обмоток статора          | 3                 |
|   |                                      | Измерены сопротивления изоляции двух фаз обмоток статора          | 2                 |
|   |                                      | Измерено сопротивление изоляции одной фазы обмоток статора        | 1                 |
|   |                                      | Сопротивления изоляции фаз обмоток статора не измерены            | 0                 |
| 2.  | Вывод о состоянии изоляции           | Вывод по показаниям мегомметра соответствует модельному ответу    | 1                 |
|   |                                      | Вывод по показаниям мегомметра не соответствует модельному ответу | 0                 |
| 3.  | Заключение о дальнейшей эксплуатации | Заключение соответствует модельному ответу                        | 2                 |
|   |                                      | Заключение не соответствует модельному ответу                     | 1                 |
|   |                                      | Заключение не сделано   | 0                 |
| 4.  | Измерение рабочего тока              | Измерен ток при соединении обмоток треугольником                  | 2                 |
|   |                                      | Измерен ток при соединении  | 1                 |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  |   | обмоток звездой   |  |
|  |   | Рабочий ток не измерен  | 0  |
| 5.   | Вывод о режиме работы двигателя                 | Вывод соответствует модельному ответу                         | 2  |
|  |   | Вывод не соответствует модельному ответу                      | 1  |
|  |   | Вывод не сделан   | 0  |
| <b>Показатель №8. Технически грамотно составляет дефектные ведомости на электрическое и электромеханическое оборудование</b> |   |   |  |
| 6.   | Заполнение титульного листа дефектной ведомости | Титульный лист заполнен в соответствии с эталоном             | 4  |
|  |   | Хотя бы шесть пунктов заполнены в соответствии с эталоном     | 3  |
|  |   | Хотя бы три пункта заполнены в соответствии с эталоном        | 2  |
|  |   | Один пункт заполнен в соответствии с эталоном                 | 1  |
|  |   | Титульный лист не заполнен                                    | 0  |
| 7.   | Заполнение дефектной ведомости:                 | Пять граф заполнены в соответствии с эталоном                 | 11   |
|  | 7.1 Заполнение 1-й, 2-й и 5-й граф              | Графы заполнены в соответствии с эталоном                     | 3  |
|  | 7.2 Заполнение 3-й графы                        | Пять параметров катушки заполнены в соответствии с эталоном   | 5  |
|  |   | Четыре параметра катушки заполнены в соответствии с эталоном  | 4  |
|  |   | Один параметр катушки заполнен в соответствии с эталоном      | 1  |
|  | 7.3 Заполнение 4-й графы                        | Три наименования операций заполнены в соответствии с эталоном | 3  |
|  |   | Два наименования операций заполнены в соответствии с эталоном | 2  |
|  |   |   | Одно наименование операций заполнено в соответствии с эталоном |
|  |   | Дефектная ведомость не заполнена                              | 0  |
| <b>Максимальное количество баллов</b>  |   |   | <b>25</b>  |

ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

| № п/п | Наименование параметра качества | Критерии оценки | Количество баллов |
|-------|---------------------------------|-----------------|-------------------|
|-------|---------------------------------|-----------------|-------------------|

| <b>Показатель №9. Составляет отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования в соответствии с установленными требованиями</b> |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1.  | Заполнение реквизита «Причина ремонта»                | Причина указана в соответствии с эталоном                               | 2 |
|   |   | Указанная причина не соответствует эталону                              | 1 |
|   |   | Реквизит не заполнен  | 0 |
| 2.  | Заполнение реквизита «Выполненные работы»             | Шесть видов работ указаны в соответствии с эталоном                     | 7 |
|   |   | Шесть видов работ указаны в соответствии с эталоном и присутствуют иные | 6 |
|   |   | Пять видов работ указаны в соответствии с эталоном                      | 5 |
|   |   | Один вид работы указан в соответствии с эталоном                        | 1 |
|   |   | Реквизит не заполнен  | 0 |
| 3.  | Заполнение реквизита «Использованные материалы»       | Материалы указаны в соответствии с эталоном                             | 2 |
|   |   | Указанные материалы не соответствуют эталону                            | 1 |
|   |   | Реквизит не заполнен  | 0 |
| 4.  | Заполнение реквизитов «Дата ремонта» и «Время работы» | Все три реквизита заполнены в соответствии с эталоном                   | 3 |
|   |   | Заполнен хотя бы один реквизит соответствующий эталону                  | 2 |
|   |   | Реквизиты не заполнены  | 0 |
| 5.  | Заполнение реквизита «Простой ст/час»                 | Простой просчитан верно, станко-часы указаны в двух графах              | 3 |
|   |   | Простой просчитан верно, станко-часы указаны хотя бы в одной графе      | 2 |
|   |   | Простой просчитан неверно, станко-часы указаны хотя бы в одной графе    | 1 |
|   |   | Реквизит не заполнен  | 0 |
|   |   | Нормо-часы указаны верно в двух графах                                  | 3 |
| 6.  | Заполнение реквизита «н/часы»                         | Нормо-часы указаны верно хотя бы в одной графе                          | 2 |
|   |   | Нормо-часы указаны неверно хотя бы в одной графе                        | 1 |
|   |   | Реквизит не заполнен  | 0 |
|   |   | <b>Максимальное количество баллов</b>                                   |   |

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Сводная таблица оценки сформированности ПК 1.1  
Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

| №<br>п/п | Ф.И.О.<br>экзаменуемого                     | <i>Показатель 1.</i><br><i>Технически гра-</i><br><i>мотно выполняет</i><br><i>наладку электри-</i><br><i>ческого и элект-</i><br><i>ромеханического</i><br><i>оборудования</i> | <i>Показатель 2.</i><br><i>Технически гра-</i><br><i>мотно выполняет</i><br><i>регулировку элек-</i><br><i>трического и</i><br><i>электромеханиче-</i><br><i>ского оборудова-</i><br><i>ния</i> | <i>Показатель 3.</i><br><i>Технически гра-</i><br><i>мотно выполняет</i><br><i>проверку элек-</i><br><i>трического и</i><br><i>электромеханиче-</i><br><i>ского оборудова-</i><br><i>ния</i> | Набрано<br>баллов | Процент<br>выполнения | Заключение о<br>сформированности<br>ПК 1.1 |
|----------|---|---|---|--|-------------------|-----------------------|--|
|          |   | Установка ка-<br>тушки реле вре-<br>мени  | Регулировка ре-<br>ле времени   | Заполнение таб-<br>лицы неисправ-<br>ностей  |                   |                       |  |
|          | <b>Максимальное коли-<br/>чество баллов</b> | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>   | <b>13</b>         | <b>100</b>            | <b>Сформирована /не<br/>сформирована</b>   |
| 1        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 2        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 3        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 4        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 5        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 6        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 7        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 8        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 9        |   |   |   |  |                   |                       |  |
| 10       |   |   |   |  |                   |                       |  |

|    |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 |  |  |  |  |  |  |  |

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 5   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Сводная таблица оценки сформированности ПК 1.4

Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

| № п/п                                 | Ф.И.О. экзаменуемого | <i>Показатель 9. Составляет отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования в соответствии с установленными требованиями</i> |   |   |   |                                       | Набрано баллов | Процент выполнения | Заключение о сформированности ПК 1.4 |
|---------------------------------------|----------------------|--|---|---|---|---------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                       |                      | Заполнение реквизита «Причина ремонта»   | Заполнение реквизита «Выполненные работы» | Заполнение реквизита «Использованные материалы» | Заполнение реквизитов «Дата ремонта» и «Время работы» | Заполнение реквизита «Простой ст/час» |                |                    |                                      |
| <b>Максимальное количество баллов</b> |                      | <b>2</b>   | <b>7</b>                                  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>3</b>                              | <b>20</b>      | <b>100</b>         | <b>Сформирована/ не сформирована</b> |
| 1                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 2                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 3                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 4                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 5                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 6                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 7                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 8                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |
| 9                                     |                      |  |   |   |   |                                       |                |                    |                                      |

|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Таблица итоговых результатов оценки освоения профессионального модуля**

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

Наименование ОУ: КСД ВВГУ

Дата проведения: \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

| № п/п                          | Ф.И.О. экзаменуемого | Итоги сформированности ПК 1.1           |                    | Итоги сформированности ПК 1.2           |                    | Итоги сформированности ПК 1.3           |                    | Итоги сформированности ПК 1.4           |                    | Освоение ВПД в целом                    |                    |            |  |
|--------------------------------|----------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|------------|--|
|                                |                      | Фактическое количество набранных баллов | Процент выполнения | Заключение |  |
| Максимальное количество баллов |                      | 13                                      | 100                | 20                                      | 100                | 25                                      | 100                | 20                                      | 100                | 78                                      | 100                |            |  |
| 1                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 2                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 3                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 4                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 5                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 6                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 7                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 8                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 9                              |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 10                             |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |
| 11                             |                      |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |            |  |

|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Эксперт экзаменатор \_\_\_\_\_

Эксперт экзаменатор \_\_\_\_\_

Эксперт экзаменатор \_\_\_\_\_

**Условия положительного/отрицательного заключения  
по освоению профессионального модуля**

Максимальное количество баллов по оценке профессиональной компетенции ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования составляет 13 баллов.

Для принятия решения о сформированности профессиональной компетенции ПК 1.1 экзаменуемый должен набрать не менее 9 баллов, что составляет более 70% от общего количества баллов (Таблица 1).

Таблица 1 - Оценочная шкала по ПК 1.1

|                            |                           |                        |
|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| Набрано баллов             | < 9 баллов                | ≥ 9 баллов             |
| Процент выполнения задания | < 70 %                    | ≥ 70 %                 |
| Оценка                     | ПК 1.1<br>не сформирована | ПК 1.1<br>сформирована |

Максимальное количество баллов по оценке профессиональной компетенции ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования составляет 20 баллов.

Для принятия решения о сформированности профессиональной компетенции ПК 1.2 экзаменуемый должен набрать не менее 14 баллов, что составляет 70% от общего количества баллов (Таблица 2).

Таблица 2 - Оценочная шкала по ПК 1.2

|                            |                           |                        |
|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| Набрано баллов             | < 14 баллов               | ≥ 14 баллов            |
| Процент выполнения задания | < 70 %                    | ≥ 70 %                 |
| Оценка                     | ПК 1.2<br>не сформирована | ПК 1.2<br>сформирована |

Максимальное количество баллов по оценке профессиональной компетенции ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования составляет 25 баллов.

Для принятия решения о сформированности профессиональной компетенции ПК 1.3 экзаменуемый должен набрать 18 баллов, что составляет более 70% от общего количества баллов (Таблица 3).

Таблица 3 - Оценочная шкала по ПК 1.3

|                            |                           |                        |
|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| Набрано баллов             | < 18 баллов               | ≥ 18 баллов            |
| Процент выполнения задания | < 70 %                    | ≥ 70 %                 |
| Оценка                     | ПК 1.3<br>не сформирована | ПК 1.3<br>сформирована |

Максимальное количество баллов по оценке профессиональной компетенции ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования составляет 20 баллов.

Для принятия решения о сформированности профессиональной компетенции ПК

1.4 экзаменуемый должен набрать 14 баллов, что составляет более 70% от общего количества баллов (Таблица 4).

Таблица 4 - Оценочная шкала по ПК 1.4

|                            |                        |                     |
|----------------------------|------------------------|---------------------|
| Набрано баллов             | < 14 баллов            | ≥ 14 баллов         |
| Процент выполнения задания | < 70 %                 | ≥ 70 %              |
| Оценка                     | ПК 1.4 не сформирована | ПК 1.4 сформирована |

Суммарное максимальное количество баллов по оценке профессионального модуля ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования составляет 78 баллов.

Для принятия решения об освоении вида профессиональной деятельности профессионального модуля ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования экзаменуемый должен набрать не менее 55 баллов, что составляет более 70% от общего количества баллов (Таблица 5).

Таблица 5 - Оценочная шкала по профессиональному модулю ПМ.01

|                            |                 |              |
|----------------------------|-----------------|--------------|
| Набрано баллов             | < 55 баллов     | ≥ 55 баллов  |
| Процент выполнения задания | < 70 %          | ≥ 70 %       |
| Оценка                     | ПМ.01 не освоен | ПМ.01 освоен |

Таблица 6 - Шкала перевода в рамках Региональной системы квалификационной аттестации (РСКА) по профессиональному модулю ПМ.01

| Результат квалификационного экзамена, в % | Оценка                  |
|---|-------------------------|
| до 70 %                                   | 2 (неудовлетворительно) |
| от 70 % до 79 %                           | 3 (удовлетворительно)   |
| от 80 % до 89 %                           | 4 (хорошо)              |
| 90 % и выше                               | 5 (отлично)             |