|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ | | | | | | | | |
| ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ | | | | | | | | |
| «ТЮМЕНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  (ГАПОУ ТО «ТКПСТ») | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Приложение №18 | | | | | | | | |
| к ООП ППССЗ по специальности СПО  13.02.13 Эксплуатация и обслуживание  электрического и электромеханического  оборудования (по отраслям). | | | | | | | | |
|  |  |  | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  ОПЦ .06 Электрические машины и электропривод | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | |
|
|  | | | | | | | | |
|

Тюмень 2024

Рабочая программа учебного предмета разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 27.10.2023 г №797, проектом примерной программы среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям, разработанной ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», рабочей программой воспитания ГАПОУ ТО «ТКПСТ» по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Организация-разработчик: ГАПОУ ТО «ТКПСТ»

Разработчик: Левченко Н.В., преподаватель

|  |
| --- |
| РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО |
| на заседании ПЦК «Монтаж и эксплуатация электрооборудования» |
| Протокол № 10/2 от «26» июня 2024 г. |

**.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ |  |
| 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ |  |
| 1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ   Приложение 1 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.06 Электрические машины и электропривод**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОПЦ.06 Электрические маишны и электропривод является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 3.2 | * испытавать, анализировать и определять основные параметры электрических машин; * определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; * различать и выбирать аппараты для электрических цепей; * читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами. | * физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов, * виды электрических машин и их основные характеристики, * устройство и принцип действия электрических машин, * показатели работы электропривода. |

1.3. Изучение учебной дисциплины обеспечивает формирование части профессиональных и общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок

1.4 Использование часов вариативной части ООП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисциплина | Обоснование | Объем часов | | | |
| максимальной аудиторной нагрузки | обязательной аудиторной нагрузки | | Самостоятельная работа |
| ТЗ | ПЗ |
| ОПЦ,06 Электрические машины и электропривод | асы вариативной части дают  возможность углубленного изучения дисциплины, определенной содержанием обязательной части ФГОС | 26 | 14 |  | 12 |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | 124 |
| **в т.ч. в форме практической подготовки** | 48 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 64 |
| практические занятия | 48 |
| лабораторные работы | - |
| *Самостоятельная работа* | 12 |
| **Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета** |  |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| ***1*** | ***2*** | *3* | ***4*** |
| **Раздел 1. Электрические машины** | |  |  |
| **Тема 1.1.** Принцип действия и устройство однофазных и трехфазных трансформаторов | **Содержание учебного материала** | **28** | ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1., ПК 3.2 |
| Классификация электрических машин. | **16** |
| Назначение и области применения, принцип действия трансформаторов. |
| Уравнения напряжений трансформатора. |
| Работа трансформатора в режиме холостого хода. |
| Работа трансформатора в режиме короткого замыкания. |
| Внешняя характеристика трансформатора. |
| Потери и КПД трансформатора. |
| Группы соединения обмоток трансформатора. |
| Параллельная работа трансформаторов. |
| Схема замещения и векторная диаграмма трансформатора. |
| Трансформаторы специального назначения |
| **Практические занятия:** | **12** |
| Практическое занятие № 1. Расчет параметров холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. | **2** |
| Практическое занятие № 2. Исследование однофазного трансформатора | **2** |
| Практическое занятие № 3. Исследование трехфазного трансформатора | **2** |
| Практическое занятие № 4. Расчет параметров холостого хода и короткого замыкания трехфазного трансформатора. | **2** |
| Практическое занятие № 5 Испытание трансформатора по методу холостого хода. | **2** |
| Практическое занятие № 6 Испытание трансформатора по методу короткого замыкания. | **2** |
| Самостоятельная работа №1 Составить конспект на тему: «Схемы и группы соединения обмоток трехфазных двухобмоточных трансформаторов» | **3** |
| **Тема 1.2.** Электрические машины переменного тока. Асинхронные машины. | **Содержание учебного материала** | **28** | ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1., ПК 3.2 |
| Устройство и принцип действия асинхронных машин | **16** |
| Режимы работы асинхронных машин |
| Потери и КПД асинхронных машин |
| Пусковые свойства асинхронных машин |
| Способы регулирования скорости асинхронного двигателя. |
| Принцип работы однофазного асинхронного двигателя |
| **Практические занятия:** | **12** |
| Практическое занятие № 7. Расчет рабочих характеристик и определение режимов работы асинхронных машин. | **4** |
| Практическое занятие № 8. Построение механических характеристик асинхронных машин. | **4** |
| Практическое занятие № 9 Снятие и определение характеристик холостого хода трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором | **2** |
| Практическое занятие № 10 Снятие и определение характеристик короткого замыкания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором | **2** |
| Самостоятельная работа №2 Составить конспект на тему: «Электрическая энергия, ее свойства и значение.» | **3** |
| **Тема 1.3.** Электрические машины переменного тока. Синхронные машины. | **Содержание учебного материала** | **22** | ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1., ПК 3.2 |
| Устройство и принцип действия синхронных машин | **10** |
| Возбуждение синхронных машин. |
| Асинхронный пуск синхронного двигателя. |
| Потери и КПД синхронных машин |
| Параллельная работа синхронных генераторов |
| ЭДС синхронного генератора. |
| Магнитная цепь синхронной машины |
| Синхронные машины специального назначения. |
| Особенности конструктивного исполнения гидрогенераторов, турбогенераторов, дизель-генераторов |
| Магнитное поле синхронных машин |
| Характеристики синхронного генератора |
| **Практические занятия** | **12** | ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1., ПК 3.2 |
| Практическое занятие № 11. Исследование трехфазного синхронного генератора. | **2** |
| Практическое занятие № 12. Расчет технических параметров синхронных машин | **2** |
| Практическое занятие № 13. Расчет и построение схемы обмотки статора машин переменного тока. | **2** |
| Практическое занятие № 14. Включение синхронных генераторов в параллельную работу | **2** |
| Практическое занятие № 15. Расчет электромагнитной мощности синхронного генератора | **2** |
| Практическое занятие № 16. Изучение конструкций и принципа работы синхронных машин | **2** |
| **Тема 1.4.** Коллекторные машины постоянного тока | **Содержание учебного материала** | **22** | ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1., ПК 3.2 |
| Назначение, области использования, технические характеристики двигателей постоянного тока | **10** |
| Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. |
| Магнитная цепь машины постоянного тока |
| Способы возбуждения машин постоянного тока |
| Типы машин постоянного тока специального назначения. |
| Коммутация в машинах постоянного тока |
| Коллекторные генераторы постоянного тока |
| Электромашинные усилители |
| Тахогенераторы постоянного тока |
| **Практические занятия** | **12** | ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1., ПК 3.2 |
| Практическое занятие № 17. Определение КПД машин постоянного тока методом холостого хода. | **2** |
| Практическое занятие № 18. Расчет технических параметров машин постоянного тока. | **2** |
| Практическое занятие № 19. Определение КПД машин постоянного тока методом холостого хода. | **2** |
| Практическое занятие № 20. Изучение конструкций и принципа работы коллекторных машин | **2** |
| Практическое занятие № 21. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения | **2** |
| Практическое занятие № 22. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения | **2** |
| **Раздел 2. Электрический привод** | | **12** |  |
| **Тема 2.1.** Электрический привод. Механика электропривода | **Содержание учебного материала** | **10** | ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1., ПК 3.2 |
| Электрический привод как предмет и как устройство. |
| Историческая справка об электроприводе |
| Структурная схема электропривода |
| Основные типы электропривода |
| Электромагнитный и статический момент сопротивления в системе электропривода |
| Основное уравнение системы электропривода |
| Момент инерции вращающегося тела |
| Динамический момент электропривода |
| Момент инерции системы электропривода |
| Электроприводы с двигателями переменного тока |
| Электропривод с синхронным двигателем переменного тока |
| Системы электропривода |
| Энергетика электропривода |
| Самостоятельная работа №3 Составить конспект на тему: «Реверс асинхронного двигателя.» | **3** |
| Самостоятельная работа №4 Составить конспект на тему: «Переходные процессы в электроприводе.» | **3** |
| **Промежуточная аттестация Дифференцированный зачет** | | 2 |  |
| **Всего:** | | ***124*** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория«Электрического и электромеханического оборудования»**,** оснащенная оборудованием: доска учебная, рабочее место преподавателя, столы, стулья (по числу обучающихся), лабораторные стенды, комплект измерительных приборов (многофункциональный мультиметр, амперметр, вольтметр, ваттметр, мегомметры),

техническими средствами обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедийный проектор.

.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

* + 1. **Основные печатные издания**

1. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515010

2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513195

3. 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. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17355-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/532922

4. Москаленко, В. В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014733-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1190675

* + 1. **Дополнительные источники**

1. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. 191 с. – URL: http://znanium.com/go.php?id=4242775.

2. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения: учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москв : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Cреднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook\_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1743578

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1912943

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Знания:**   * физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов, * виды электрических машин и их основные характеристики, * устройство и принцип действия электрических машин, * показатели работы электропривода. | «отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы.  «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.  «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;  «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить. | **Текущий контроль:**  экспертная оценка выполнения практических заданий.  **Промежуточная аттестация дифференцированный зачет** |
| **Умения:**   * испытавать, анализировать и определять основные параметры электрических машин; * определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; * различать и выбирать аппараты для электрических цепей; * читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами | «отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений;  «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя;  «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить. | **Текущий контроль:**  экспертная оценка выполнения практических заданий.  **Промежуточная аттестация** |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся развитие общих и профессиональных компетенций и обеспечивающих их умений:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты  освоения ОК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Умеет: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части, определять этапы решения задачи, выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, составлять план действия, определять необходимые ресурсы, реализовывать составленный план, оценивать результат и последствия своих действий | Оценка результативности выполнения заданий на практических занятиях |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. | Использует вербальные и невербальные способы коммуникации на государственном языке с  учетом особенностей и  различий социального и  культурного контекста | Оценка результативности выполнения заданий на практических занятиях |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы, участвует в диалогах на знакомые общие  и профессиональные темы, кратко обосновывает и объясняет свои действия, пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | Оценка результативности выполнения заданий на практических занятиях |
| ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования | Умеет: испытавать, анализировать и определять основные параметры электрических машин; определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами | Оценка результативности выполнения заданий на практических занятиях |
| ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок | Умеет: испытавать, анализировать и определять основные параметры электрических машин; определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами | Оценка результативности выполнения заданий на практических занятиях |

Приложение 1

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Тюменской области

«Тюменский колледж производственных и социальных технологий»

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**ОПЦ.06 Электрические машины и электропривод**

Специальность 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Группа: ЭЛ-24-2с

Преподаватель Левченко Н.В.

1 **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС), предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ОПЦ.06 Электрические машины и электропривод программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета в рамках 2 семестра на базе среднего общего образования.

ФОС позволяет оценивать уровень знаний и умений по дисциплине ОПЦ.06 Электрические машины и электропривод, определенных по ФГОС СПО по соответствующей ППССЗ.

2 **Критерии выставления оценок**

Устный ответ обучающегося оценивается на дифференцированном зачете после подготовки ответа и классифицируется в соответствии с таблицами п.2.1., 2.2.

2.1 Критерии оценки теоретического вопроса

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Качество ответа на устные вопросы |
| «отлично» | Обучающийся демонстрирует усвоение всего объема программного материала, не допускает ошибок при воспроизведении знаний, легко отвечает на дополнительные вопросы. |
| «хорошо» | Обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает серьезных ошибок при воспроизведении знаний, легко устраняет отдельные неточности в ответе с помощью дополнительных вопросов преподавателя. |
| «удовлетворительно» | Обучающийся демонстрирует освоение основного материала на 70-80 %, но испытывает затруднения при самостоятельном его воспроизведении. |
| «неудовлетворительно» | У обучающегося имеются определённые представления об изученном материале, но большая часть программного материала им не усвоена. |

2.2 Критерии оценки практического задания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка | «отлично» | «хорошо» | «удовлетвори­тельно» | «неудовлетворительно» |
| Содержание | Задание полностью выполнено | Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты задания | Не все важнейшие компоненты задания выполнены | Задание выполнено фрагментарно и с помощью преподавателя |
| Выполненное задание демонстрирует глубокое понимание целей и последовательности выполнения заданий | Выполненное задание демонстрирует понимание целей и последовательности выполнения заданий, некоторые детали не уточняются | Выполненное задание частичное понимание целей и последовательности выполнения заданий | Выполненное задание демонстрирует минимальное понимание целей и последовательности выполнения заданий |
| При выполнении заданий не допущено ошибок | При выполнении заданий не допущено ошибок, имеются неточности | При выполнении заданий допущены ошибки | Обучающийся может работать только под руководством преподавателя |

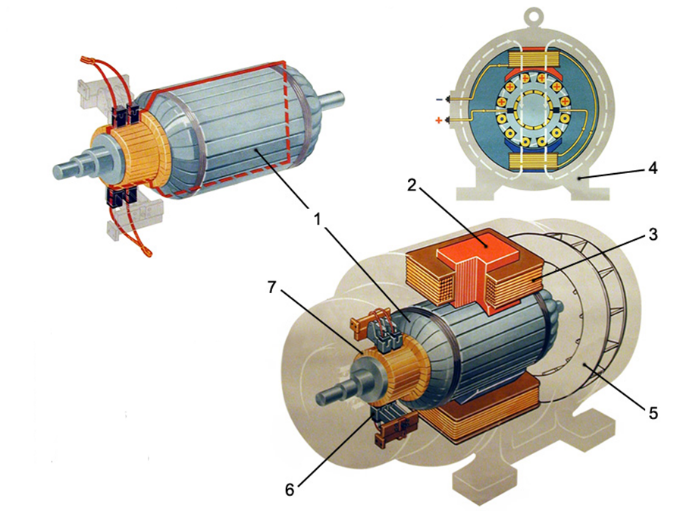
3.1 Перечень теоретических вопросов

1. Опишите конструкцию и расскажите из чего состоит машина постоянного тока.
2. Перечислите виды потерь энергий у синхронных машин
3. Перечислите и расскажите про способы возбуждения синхронных машин и описать их принцип работы.
4. Перечислите условия включения синхронных машин в параллельную работу с сетью.
5. Напишите формулу уравнительного тока, который возникает, когда не соблюдаются условия включения синхронных машин в параллельную работу с сетью.
6. Расскажите для чего используется прибор под названием «Синхроноскоп», опишите принцип его действия.
7. Перечислите способы включения генератора в параллельную работу с сетью, охарактеризуйте данные способы.
8. Расскажите, какую функцию выполняет щеточно-коллекторный узел в машинах постоянного тока, поясните возможна ли без него работа машины постоянного тока.
9. Опишите область применения машины постоянного тока.
10. Перечислите преимущества и недостатки машин постоянного тока.
11. Перечислите преимущества и недостатки синхронных машин переменного тока.
12. Перечислите и зарисуйте схемы возбуждения машин постоянного тока.
13. Дайте определение понятию коммутация в машинах постоянного тока, опишите классификацию коммутации по степеням.
14. Расскажите, какая электрическая машина используется в качестве синхронного компенсатора.
15. Перечислите виды характеристик трехфазного синхронного генератора.
16. Дайте определение понятию «Реакция якоря машины постоянного тока». Объясните, что возникает вследствие реакций якоря.
17. Напишите, какие виды обмоток якоря машины постоянного тока. Опишите их основные отличия. Нарисуйте их схемы.
18. Расскажите, во сколько раз пусковой момент двигателя постоянного тока параллельно возбуждения больше номинального, если пусковой ток больше в три раза. Насыщением стали можно пренебречь.
19. Расскажите, что произойдет если момент нагрузки на валу двигателя последовательного возбуждения уменьшить до нуля. Дайте описание данному явлению, и расскажите какие последствия это может вызвать.
20. Расскажите, изменится ли направление вращения двигателя постоянного тока, если одновременно изменить направление тока якоря и направление тока обмотки возбуждения. Объясните почему.
21. Дайте определение, что называется якорем у синхронной машины переменного тока.
22. Расскажите, какое влияние будет оказывать магнитный поток реакций якоря синхронной машины переменного тока при активной нагрузке и насыщенном магнитопроводе на магнитное поле машины.
23. Перечислите, какие вы знаете синхронные машины переменного тока специального назначения, опишите их особенности и их область применения.
24. Напишите уравнение баланса напряжений для синхронного генератора машины переменного тока.
25. Напишите уравнение баланса напряжений для синхронного двигателя машины переменного тока.
26. Дайте определение понятию «Синхронный компенсатор».
27. Расскажите о принципе работы однофазного трансформатора (устройство, математическое описание и пояснение).
28. Расскажите общие сведения об электрических машинах, их функциях и назначении. Охарактеризуйте классификацию электрических машин
29. Перечислите виды роторов асинхронных машин. Опишите их технологию и особенности.
30. Опишите назначение, устройство и работу асинхронного генератора переменного тока. Расскажите о его достоинствах и недостатках
31. Расскажите о принципе работы трансформатора тока. (Устройство, математическое описание, пояснение)
32. Напишите формулу вычисления КПД трансформатора. Поясните формулу, распишите единицы измерения.
33. Дайте краткую характеристику и расскажите о достоинствах асинхронного двигателя переменного тока.
34. Дайте краткую характеристику и расскажите о недостатках асинхронного двигателя переменного тока.
35. Расскажите об области применения и назначений асинхронных машин переменного тока.
36. Объясните связь между параметрами короткого замыкания трансформатора и его номинальными параметрами. Приведите формулы, дайте необходимые пояснения
37. Дайте понятие режиму короткого замыкания асинхронного двигателя переменного тока.
38. Дайте понятие режиму холостого хода асинхронного двигателя переменного тока.
39. Изобразите схему замещения асинхронного двигателя переменного тока.
40. Объясните, почему КПД трансформатора, как правило, определяют расчетным способом
41. Перечислите условия необходимые для подключения трансформаторов в параллельную работу. Расскажите о последствиях в случае, если данные условия не будут выполнены.
42. Напишите формулу уравнительного тока при подключении трансформаторов в параллельную работу.
43. Охарактеризуйте виды потерь энергии и КПД асинхронных двигателей переменного тока. Напишите формулы, дайте пояснения.
44. Перечислите основные законы электромеханики (с исключениями).
45. Напишите формулу пускового тока асинхронного двигателя переменного тока. Дайте пояснения.
46. Напишите формулу пускового момента асинхронного двигателя переменного тока. Дайте пояснения.
47. Охарактеризуйте виды и способы регулировки скорости асинхронного двигателя переменного тока.
48. Дайте определение понятию скольжения асинхронного двигателя переменного тока. Напишите формулу скольжения асинхронного двигателя переменного тока.
49. Напишите формулу ЭДС трансформатора на первичной и на вторичной обмотке.
50. Дайте определение понятию электрические машины. Расскажите, на каких законах основана работа электрических машин.

3.2 Перечень практических заданий

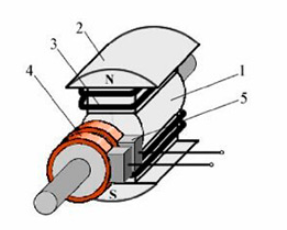
1. Решите задачу. Чему будет равна индуктированная в проводнике ЭДС если B=1 Тл, l=10 см, v=1 v/c.

2.Распишите в таблице, согласно номерам, составляющие части конструкции двигателя постоянного тока



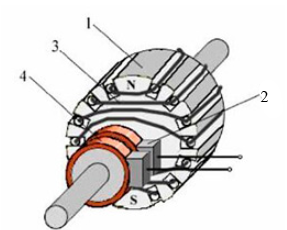
|  |  |
| --- | --- |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |

3. Распишите в таблице, согласно номерам, составляющие части явнополюсного ротора синхронной машины. Посчитайте сколько пар полюсов у данного ротора.



|  |  |
| --- | --- |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

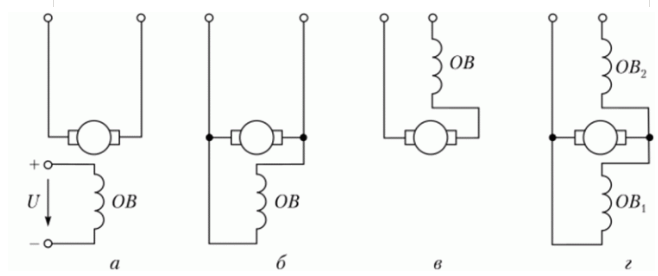
4. Распишите в таблице, согласно номерам, составляющие части неявнополюсного ротора синхронной машины.



|  |  |
| --- | --- |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |

5. Частота сети, к которой подключен двигатель переменного тока, составляет 50гц, число полюсов -4, найдите скорость вращение магнитного поля статора. Ответ запишите в об/мин.

6. Напишите, какой именно способ возбуждения машин постоянного тока изображен на рисунке.



|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение | Способ возбуждения |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

10. Частота сети, к которой подключен двигатель, составляет 50гц, число полюсов -4, найдите скорость вращение магнитного поля статора. Ответ запишите об/мин.

11. Частота сети ,к которой подключен двигатель, составляет 50гц, число полюсов -6, найдите скорость вращение магнитного поля статора. Ответ запишите об/мин.

12.Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=644 кВА, с U1=56 кВ и Ктр=87,5. Найти силы тока на первичной и вторичной обмотке.

13. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=250 кВА, с U1=10 кВ и Ктр=25. Насыщенность одного витка ωвт=1,5 В/виток. Найти количество витков на первичной и вторичной обмотке.

14. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор соединением Y/Y, S=250 кВА, с U1=35 кВ и Ктр=87,5. Найти фазные значения напряжений и сил тока на первичной и вторичной обмотке.

15. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=767 кВА, с U1=35 кВ и Ктр=87,5. Найти силы тока на первичной и вторичной обмотке.

16. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=312 кВА, с U1=12 кВ и Ктр=87,5. Найти силы тока на первичной и вторичной обмотке.

17. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=520 кВА, с U1=43 кВ и Ктр=87,5. Найти силы тока на первичной и вторичной обмотке.

18. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=219 кВА, с U1=45 кВ и Ктр=87,5. Найти силы тока на первичной и вторичной обмотке.

19.Решить задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=687 кВА, с cosφ=0,75. Найти активную P и реактивную мощности Q.

20. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор соединением Y/Y, S=250 кВА, с U1=35 кВ и Ктр=87,5. Найти фазные значения напряжений и сил тока на первичной и вторичной обмотке.

21. Решите задачу.

Дан трехфазный трансформатор S=77 кВА, с cosφ=0,75. Найти активную P и реактивную мощности Q.

22. Решите задачу.

Определите мощность асинхронного двигателя, потребляемую из сети, если напряжение сети равно 380 В, потребляемый ток двигателя 40 А, коэффициент мощности 0,9, число фаз двигателя 3.

23. Решите задачу.

Скорость вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя 3000об/мин, скорость вращения ротора 2940об/мин. Определите скольжение.

24.Решите задачу.

Магнитное поле трехфазного тока частотой 50Гц вращается со скоростью 3000об/мин. Определите количество пар полюсов.

25. Решите задачу.

Частота питающего тока 400 Гц. Определите скорость вращения четырехполюсного вращающегося магнитного поля асинхронного двигателя переменного тока.

26. Решите задачу.

Определите КПД трансформатора, если трансформатор потребляет из сети активную мощность 25 кВт, а отдает 24 кВт.

27.Расшифруйте марку трансформатора ТМН-6300/35/6,3. Определите коэффициент трансформации (работа со справочной литературой).

28.Расшифруйте марку электродвигателя АИР132М8-У3. Определите частоту вращения ротора, если скольжение 4% (работа со справочной литературой).