

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.03.2026 15:39:46  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 Электрические машины и электроприводы**

Наименование специальности

***15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)***

Квалификация выпускника

***Специалист по мехатронике и робототехнике***

Год начала подготовки

2026

---

Разработчик (составитель)

***Преподаватель***

***Гимадеев Н.Р.***

---

ученая степень, ученое звание,  
категория Ф.И.О.

***Форма обучения: очная***

Стерлитамак 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                            | 3         |
| 1.1. Область применения рабочей программы .....                                                                                                                                                                          | 3         |
| 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....                                                                                                                       | 3         |
| 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины: .....                                                                                                                                                            | 3         |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                                                        | <b>4</b>  |
| 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                                                                                                         | 4         |
| 2.2. Тематический план и содержание дисциплины .....                                                                                                                                                                     | 5         |
| <b>3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>                                                                                   | <b>9</b>  |
| <b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                                                            | <b>9</b>  |
| 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....                                                                                                                                                | 9         |
| 4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....                                                                                                                                          | 9         |
| 4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....                                                                                                          | 9         |
| 4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....                                                                | 10        |
| 4.2.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) ..... | 11        |
| <b>5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ .....</b>                                                                                                                                                                           | <b>11</b> |
| 5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                                    | 11        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 .....</b>                                                                                                                                                                                              | <b>12</b> |
| 2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности. ....                                                                                      | 15        |
| Примерные тестовые задания: .....                                                                                                                                                                                        | 15        |
| 2.3 Тестовые задания.....                                                                                                                                                                                                | 17        |
| 2.4 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения.....                                                                                                                 | 23        |
| 3 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                          | 25        |

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)** (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся *очной формы* обучения.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках обязательной части.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| Код<br>ОК, ПК                                                                                                     | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 01.</b><br>Выбирать способ решения задачи профессиональной деятельности применительно различным контекстам; | распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и другим устройствам (нагрузки, сред температурный режим, ресурс, стоимость);<br>выбирать марку материала и способ ее обработки в зависимости от условий изготовления эксплуатации;<br>обосновывать замену материала альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.);<br>сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства | критерии работоспособности материалов: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность;<br>основные группы материалов, маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике;<br>классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.;<br>механические, физические, технологические, химические свойства;<br>принципы выбора способов упрочнения защитных покрытий и обработки деталей в различных контекстах эксплуатации |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| <i>Вид учебной работы</i>                                    | <i>Объем часов</i> |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Объем образовательной программы</b>                       | <b>72</b>          |
| <b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b> | <b>52</b>          |
| в том числе:                                                 |                    |
| лекции (уроки)                                               | 16                 |
| в форме практической подготовки                              | *                  |
| практические занятия                                         | 36                 |
| в форме практической подготовки                              | *                  |
| лабораторные занятия                                         | 0                  |
| в форме практической подготовки                              | *                  |
| курсовая работа (проект)                                     | *                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>           | <b>12*</b>         |
| Консультация                                                 | 2                  |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 семестре       | 6                  |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                            | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Объем часов    | Осваиваемые элементы компетенций |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|
| 1                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3              |                                  |
| Введение                                                                                               | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2              |                                  |
|                                                                                                        | Содержание дисциплины. Классификация электрических машин. Роль электрических машин в системах автоматического управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                | ОК 01                            |
| Раздел 1. Трансформаторы                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                  |
| Тема 1.1.<br>Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов                                  | Содержание учебного материала<br>1. Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазных трансформаторов. КПД, коэффициент мощности однофазных трансформаторов. Испытание трансформатора методом холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ)<br>Самостоятельная работа студента<br>Изучить конструкцию, режимы работы, потери и КПД; составить краткий конспект.                                                                                               | 2<br><br>1     | <br><br>ОК 01                    |
| Тема 1.2.<br>Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов                                  | Содержание учебного материала<br>Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода. Упрощённая векторная диаграмма трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора<br>Самостоятельная работа студента<br>Изучить схемы соединения обмоток, явления при намагничивании магнитопровода, упрощённую векторную диаграмму трансформатора; подготовить схему и краткие выводы. | 2<br><br>1     | <br><br>ОК 01                    |
| Тема 1.3.<br>Параллельная работа трансформаторов                                                       | Содержание учебного материала<br>Параллельная работа трансформаторов. Распределение нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами<br>Самостоятельная работа студента<br>Изучить условия параллельной работы трансформаторов и распределение нагрузки между ними, решить 1–2 расчетные задачи.                                                                                                                                                           | 2<br><br>1     | <br><br>ОК 01                    |
| Тема 1.4.<br>Автотрансформаторы, трёхобмоточные трансформаторы, трансформаторы специального назначения | Содержание учебного материала<br>1. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трёхобмоточных трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения и их устройство<br>Тематика практических работ<br>Практическая работа № 1. Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания<br>Тематика практических занятий                                                               | 2<br><br><br>4 | <br><br><br>ОК 01                |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |       |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
|                                                                          | <b>Практическая работа № 2.</b> Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | OK 01 |
|                                                                          | <b>Практическая работа №3 .</b> Решение задач по расчёту токов холостого хода, КПД, коэффициента мощности однофазного трансформатора; решение задач на расчёт распределения нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами.                                                                                                                           | 2 |       |
|                                                                          | <b>Практическая работа. №4</b> Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ соответствии с методическими указаниями.<br>3. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой.                                                                                                                                                               | 2 | OK 01 |
|                                                                          | Самостоятельная работа студента<br>Изучить устройство и принцип действия автотрансформаторов, трёхобмоточных и специальных трансформаторов; составить таблицу сравнения.                                                                                                                                                                                             | 1 |       |
| Раздел 2. Электрические машины переменного тока                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |       |
| Тема 2.1.<br>Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |       |
|                                                                          | 1. Основные принципы действия асинхронных и синхронных машин переменного тока. Асинхронные генераторы и двигатели. Синхронные генераторы и двигатели. Основные принципы выполнения обмоток статора                                                                                                                                                                   | 2 | OK 01 |
|                                                                          | Самостоятельная работа студента<br>Изучить основные принципы действия асинхронных и синхронных машин; подготовить сообщения по их применению.                                                                                                                                                                                                                        | 1 |       |
| Тема 2.2.<br>Асинхронные машины                                          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |       |
|                                                                          | 1. Режимы работы и устройство асинхронной машины. Рабочий процесс трёхфазного асинхронного двигателя. Уравнения напряжений и токов. Магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронных двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент скольжения. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели | 2 | OK 01 |
|                                                                          | Самостоятельная работа студента<br>Изучить устройство, режимы работы, скольжение, пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей; составить опорный конспект.                                                                                                                                                                                          |   |       |
| Тема 2.3.<br>Синхронные машины                                           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |       |
|                                                                          | 1. Отличительные конструктивные особенности синхронных и асинхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Явнополюсные и неявнополюсные асинхронные машины. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Основные характеристики синхронных двигателей. Особенности пуска асинхронного двигателя.                        | 2 | OK 01 |
|                                                                          | Самостоятельная работа студента<br>Изучить конструктивные особенности, способы возбуждения, параллельную работу синхронных генераторов и пуск синхронных двигателей; подготовить схему.                                                                                                                                                                              | 1 |       |
| Тема 2.4.<br>Машины переменного тока специального назначения             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |       |
|                                                                          | 1. Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения. Основные характеристики машин переменного тока                                                                                                                                                                                           | 2 | OK 01 |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| назначения                                                      | специального назначения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |
|                                                                 | <i>Тематика практических работ</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |
|                                                                 | <b>Практическая работа №5.</b> Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.                                                                                                                                                                                                 | 2          | OK 01 |
|                                                                 | <b>Практическая работа №6.</b> Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.                                                                                                                                                                                                                                         | 2          | OK 01 |
|                                                                 | <b>Практическая работа №7</b><br>Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.                                                                                                                                                                                                                                                | 2          | OK 01 |
|                                                                 | <b>Практическая работа №8</b> Решение задач на расчёт электрических машин переменного тока.<br>Самостоятельная работа студента<br>Изучить основные типы и области применения машин переменного тока специального назначения, составить краткий обзор.                                                                                         | 2<br><br>1 | OK 01 |
| Раздел 3. Электрические машины постоянного тока                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |
| Тема 3.1.<br>Принцип действия устройства машин постоянного тока | <i>Содержание учебного материала</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |
|                                                                 | 1. Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Принцип выполнения и выбор типа обмотки якоря. Электромагнитный момент                                                                                                                                                   | 2          | OK 01 |
|                                                                 | Самостоятельная работа студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |
| Тема 3.2.<br>Магнитное поле машин постоянного тока              | <i>Практическая работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |
|                                                                 | <b>Практическая работа №9</b> Магнитное поле машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Влияние коммутации на рабочие характеристики машин постоянного тока. Способы и методы улучшения коммутации в машинах постоянного тока | 2          | OK 01 |
|                                                                 | Самостоятельная работа студента<br>Изучить устройство машин постоянного тока, назначение коллектора и типы обмоток якоря, подготовить краткий конспект.                                                                                                                                                                                       | 1          |       |
| Тема 3.3.<br>Генераторы постоянного тока                        | <i>Практическая работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |
|                                                                 | <b>Практическая работа №10</b> Генераторы постоянного тока. Типы возбуждения генераторов. Характерные особенности работы генераторов с независимым, параллельным или смешанным возбуждением                                                                                                                                                   | 2          | OK 01 |
|                                                                 | Самостоятельная работа студента<br>Изучить магнитное поле, способы возбуждения и коммутацию в машинах постоянного тока, составить таблицу «способы улучшения коммутации».                                                                                                                                                                     | 1          |       |
| Тема 3.4.<br>Двигатели постоянного тока                         | <i>Практическая работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |
|                                                                 | <b>Практическая работа №11</b> Двигатели постоянного тока. Магнитоэлектрические двигатели и области их применения. Двигатели электромагнитные. Характерные особенности работы шунтовых, серийных и компаундных двигателей. Графики рабочих характеристик                                                                                      | 2          | OK 01 |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |    |       |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|                                                              | Самостоятельная работа студента<br>Изучить типы возбуждения генераторов постоянного тока и их характеристики; выполнить сравнительный анализ.                                                                                  | 1  |       |
| Тема 3.5.<br>Машины постоянного тока специального назначения | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                     |    |       |
|                                                              | <b>Практическая работа №12</b> Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения | 2  | OK 01 |
|                                                              | <b>Тематика практических работ</b>                                                                                                                                                                                             |    |       |
|                                                              | <b>Практическая работа. №13</b> Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения                                                                                                                              |    | OK 01 |
|                                                              | <b>Практическая работа №14</b> Исследование двигателя постоянного тока последовательно возбуждения                                                                                                                             | 2  | OK 01 |
|                                                              | <b>Практическая работа №15</b> Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока                                                                                                                               | 2  | OK 01 |
|                                                              | Самостоятельная работа студента<br>Изучить шунтовые, серийные и компаундные двигатели постоянного тока, их рабочие характеристики; подготовить ответ на контрольные вопросы.                                                   | 1  |       |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                | 6  |       |
| <b>Всего:</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                | 58 |       |

### **3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета 155a;

Оборудования учебного кабинета: ученическая мебель, доска;

Технические средства обучения: компьютер, проектор;

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Основная учебная литература:**

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/>.
2. Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10370-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456599> Кузовкин, В. А.
3. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>

##### **Дополнительная учебная литература:**

1. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 313 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05436-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454502>
2. Электроника: электронные аппараты : учебник и практикум для среднего

профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 195 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10371-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456598>

#### 4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| № | Наименование электронной библиотечной системы          |
|---|--------------------------------------------------------|
|   | База электронных периодических изданий                 |
|   | ЭБС «Лань»                                             |
|   | База данных «Электронно-библиотечная система eLibrary» |
|   | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                |
|   | Электронно-библиотечная система Znanium                |
|   | Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ             |

| Перечень договоров ЭБС и БД |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |
|-----------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Учебный год                 |   | Наименование документа с указанием реквизитов                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Срок действия документа    |
| 2026/2027                   | 1 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024                                                                                                                                                                                                             | С 12.07.2025 по 11.07.2026 |
|                             | 2 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.                                                                                                                                                               | С 06.03.2026 по 05.03.2027 |
|                             | 3 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025                                                                                                                                                                                                                   | 01.10.2025 по 30.09.2026   |
|                             | 4 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025                                                                                                                                                                                                                                     | С 08.08.2025 по 07.08.2026 |
|                             | 5 | Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025                                                                                                                                                                     | С 01.01.2026 по 30.12.2026 |
|                             | 6 | Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025                                                                                                                                                                                                                                                       | С 10.08.2025 по 09.08.2026 |
|                             | 7 | Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г. | С 23.10.2025 по 22.10.2026 |

| № | Адрес (URL) |
|---|-------------|
|---|-------------|

|  |                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------|
|  | <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> , свободный |
|  | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>             |

4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

| <b>Наименование программного обеспечения</b>                              |
|---------------------------------------------------------------------------|
| Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcadmс или LibreOffice |
| ОС Windows 10 или Alt Linux Workstation K 11.4                            |

## **5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### **Активные и интерактивные формы проведения занятий**

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины - компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал  
колледж

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.11 Электрические машины и электроприводы**

Наименование специальности  
***15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)***

Квалификация выпускника  
***Специалист по мехатронике и робототехнике***

***Форма обучения: очная***

Стерлитамак 2026

## **I Паспорт фондов оценочных средств**

### **1.1 Область применения**

**Фонд оценочных средств (ФОС)** предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Электрические машины и электроприводы», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение).

Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине - 52 часа, на самостоятельную работу - 12 часов, консультации – 2 часа, экзамен – 6 часов.

### **1.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины**

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Электрические машины и электроприводы» **умения:**

- распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и других устройств (нагрузки, среду, температурный режим, ресурс, стоимость);
- выбирать марку материала и способ ее обработки в зависимости от условий изготовления и эксплуатации;
- обосновывать замену материала на альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.);
- сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства

#### **знания:**

- критерии работоспособности материалов: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность;
- основные группы материалов, их маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике;
- классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.;
- механические, физические, технологические, химические свойства;
- принципы выбора способов упрочнения, защитных покрытий и обработки для различных контекстов эксплуатации

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общепрофессиональных компетенций:**

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

## **2 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся,
- проверка выполнения контрольных работ,
- проверка выполнения тестовых заданий.
- возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий или общий срез освоения материала.

**Выполнение и защита практических работ.**

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

**Практическая работа № 1.** Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания

**Практическая работа № 2.** Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора

**Практическая работа №3 .** Решение задач по расчёту токов холостого хода, КПД, коэффициента мощности однофазного трансформатора; решение задач на расчёт распределения нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами.

**Практическая работа №4.** Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.

**Практическая работа №6.** Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.

**Практическая работа №7**

Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.

**Практическая работа №8** Решение задач на расчёт электрических машин переменного тока.

**Практическая работа №9** Магнитное поле машин постоянного тока.

**Практическая работа №10** Генераторы постоянного тока.

**Практическая работа №11** Двигатели постоянного тока.

**Практическая работа №12** Основные типы машин постоянного тока специального назначения.

**Практическая работа. №13** Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.

**Практическая работа №14** Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

**Практическая работа №15** Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по практическим работам, и подготовка к их защите.

## 2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

### Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 12 вопросов. Максимальное количество баллов — 12.

Шкала перевода баллов в оценку:

Оценка «5» (86% – 100%): 11 – 12 баллов

Оценка «4» (73% – 85%): 9 – 10 баллов

Оценка «3» (53% – 72%): 7 – 8 баллов

Оценка «2» (0% – 52%): 0 – 6 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

Таблица 1. Компетенции

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК1             | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. |

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

| Компетенция | Номер задания | Типы задания                                                                    | Уровень сложности | Время выполнения мин. |
|-------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| ОК 1        | 1-2           | Задание комбинированного типа выбором одного верного ответа из предложенных     | базовый           | 10                    |
|             | 7-8           | Задание закрытого типа установление соответствия                                | базовый           | 10                    |
|             | 5-6           | Задание закрытого типа установление последовательности                          | базовый           | 10                    |
|             | 11-12         | Задание открытого типа с развернутым ответом                                    | повышенный        | 10                    |
|             | 9-10          | Задания открытого типа на дополнение                                            | базовый           | 10                    |
|             | 3-4           | Задание комбинированного типа выбором нескольких верных ответов из предложенных | базовый           | 10                    |

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

| Тип задания                                                                       | Последовательность действий при выполнении задания                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание комбинированного типа выбором одного верного ответа из предложенных       | Прочитайте текст, выберите правильный ответ                                                                      |
| Задание комбинированного типа выбором нескольких вариантов ответа из предложенных | Прочитайте текст, выберите правильные ответы                                                                     |
| Задание закрытого типа на установление последовательности                         | Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо |
| Задание закрытого типа на установление соответствия                               | Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами                |

|                                              |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Задания открытого типа на дополнение         | Прочитайте текст и дополните фразу            |
| Задание открытого типа с развернутым ответом | Прочитайте текст и запишите развернутый ответ |

Таблица 4. Система оценивания заданий.

| Номер задания | Указания по оцениванию                                                         | Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)                                                                                                                                                                 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-2           | Задание комбинированного типа выбором одного верного ответа из предложенных    | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.                                                                                                                         |
| 7-8           | Задание закрытого типа на установление соответствия                            | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.                                                                                                                         |
| 5-6           | Задание закрытого типа на установление последовательности                      | Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.                                                                                                                                |
| 11-12         | Задание открытого типа развернутым ответом                                     | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов. |
| 9-10          | Задания открытого типа на дополнение                                           | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов. |
| 3-4           | Задание комбинированного типа выбором нескольких верных ответа из предложенных | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.                                                                                                                         |

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

| Код компетенции | Наименование компетенции | Дополнительные материалы и оборудование |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------------|
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------------|

|      |                                                                                                   |                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Бумага<br>Ручка |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

## 2.3 Тестовые задания

### Вариант 1

**1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.** Какой метод используется для определения потерь в стали магнитопровода и коэффициента трансформации однофазного трансформатора?

- А) Опыт короткого замыкания
- Б) Опыт холостого хода
- В) Нагрузочный тест
- Г) Метод взаимной нагрузки

Ответ:

**2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.** Как называется устройство в машине постоянного тока, предназначенное для преобразования переменного тока в обмотке якоря в постоянный ток во внешней цепи (при работе в режиме генератора)? А)

- Статор
- Б) Коллектор
- В) Ротор
- Г) Сердечник

Ответ:

**3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.** Какие из перечисленных режимов работы характерны для асинхронной машины?

- А) Режим двигателя
- Б) Режим генератора
- В) Режим электромагнитного торможения
- Г) Режим синхронной компенсации

Ответ:

**4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.** Какие из перечисленных машин относятся к электрическим машинам постоянного тока?

- А) Асинхронный двигатель с фазным ротором
- Б) Генератор с параллельным возбуждением
- В) Синхронный компенсатор
- Г) Двигатель последовательного возбуждения

Ответ:

**5. Прочитайте текст и установите последовательность.** Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

Установите последовательность изменения параметров двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при уменьшении механической нагрузки:

1. Уменьшение механической нагрузки на валу
2. Снижение тока якоря и обмотки возбуждения
3. Уменьшение магнитного потока
4. Резкое увеличение частоты вращения (разнос)

Ответ:

**6. Прочитайте текст и установите последовательность.** Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

Установите правильную последовательность преобразования энергии в двигателе постоянного тока:

1. Подача постоянного напряжения на клеммы машины

2. Протекание тока по обмотке якоря
3. Взаимодействие тока якоря с магнитным полем возбуждения
4. Создание электромагнитного момента и вращение якоря

Ответ:

**7. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.** Установите соответствие между методом испытания трансформатора и определяемым параметром:

| Метод испытания                  | Определяемый параметр                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| А) Опыт холостого хода           | 1) Определение потерь в стали и коэффициент трансформации     |
| Б) Опыт короткого замыкания      | 2) Определение потерь в меди и напряжения короткого замыкания |
| В) Снятие внешней характеристики | 3) Зависимость вторичного напряжения от тока нагрузки         |

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|---|---|---|

**8. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.** Установите соответствие между типом электрической машины и её основной особенностью:

| Тип машины                 | Особенность                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| А) Синхронная машина       | 1) Частота вращения ротора равна частоте вращения магнитного поля статора     |
| Б) Асинхронная машина      | 2) Принцип действия основан на явлении электромагнитной индукции и скольжении |
| В) Машина постоянного тока | 3) Наличие коллектора для коммутации тока в обмотках якоря                    |

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|---|---|---|

**9. Прочитайте текст и дополните фразу.** Относительная разность между частотой вращения магнитного поля статора и частотой вращения ротора асинхронного двигателя называется \_\_\_\_\_.

**10. Прочитайте текст и дополните фразу.** Отношение числа витков первичной обмотки трансформатора к числу витков вторичной обмотки называется \_\_\_\_\_.

**11. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.** Какие условия необходимо выполнить для включения трёхфазных трансформаторов на параллельную работу и почему их несоблюдение недопустимо?

**12. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.** Почему двигатель постоянного тока последовательного возбуждения нельзя запускать на холостом ходу или с нагрузкой менее 25% от номинальной?

**Вариант 2**

**1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.** Какой коэффициент скольжения имеет асинхронный двигатель в режиме идеального холостого хода?

- А)  $s = 1$
- Б)  $s = 0$
- В)  $s > 1$
- Г)  $s < 0$

**Ответ:**

**2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.** Как называется отношение активной мощности, отдаваемой трансформатором потребителю, к активной мощности, потребляемой им из сети?

- А) Коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ )
- Б) Коэффициент полезного действия (КПД)
- В) Коэффициент трансформации
- Г) Коэффициент загрузки

**Ответ:**

**3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.** Какие из перечисленных способов применяются для пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором?

- А) Прямое подключение к сети
- Б) Переключение обмоток статора со «звезды» на «треугольник»
- В) Введение активного сопротивления в цепь ротора
- Г) Понижение напряжения на статоре

**Ответ:**

**4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.** Какие из перечисленных машин относятся к электрическим машинам переменного тока?

- А) Синхронный генератор
- Б) Генератор с независимым возбуждением
- В) Асинхронный двигатель
- Г) Синхронный компенсатор

**Ответ:**

**5. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.** Установите последовательность этапов проведения опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора:

1. Замыкание накоротко зажимов вторичной обмотки
2. Подача пониженного напряжения на первичную обмотку
3. Плавное повышение напряжения до достижения номинального тока в обмотках
4. Измерение мощности и напряжения короткого замыкания

**Ответ:**

**6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.** Установите правильную последовательность преобразования энергии в асинхронном двигателе:

1. Подача переменного напряжения на обмотку статора
2. Создание вращающегося магнитного поля статора

3. Индуктирование ЭДС и тока в обмотке ротора
4. Возникновение электромагнитного момента и вращение ротора

**Ответ:**

**7. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.** Установите соответствие между типом возбуждения двигателя постоянного тока и его механической характеристикой:

| Тип возбуждения                 | Характеристика                                                                        |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| А) Параллельное возбуждение     | 1) Ток возбуждения не зависит от тока якоря, скорость почти постоянна                 |
| Б) Последовательное возбуждение | 2) Большой пусковой момент, мягкая характеристика, опасность разгона на холостом ходу |
| В) Смешанное возбуждение        | 3) Имеет две обмотки возбуждения, сочетает свойства обоих типов                       |

**Ответ:**

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> |
|----------|----------|----------|

**8. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.** Установите соответствие между частью электрической машины и её назначением:

| Часть машины                         | Назначение                                                       |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| А) Статор асинхронного двигателя     | 1) Неподвижная часть, создающая вращающееся магнитное поле       |
| Б) Ротор с короткозамкнутой обмоткой | 2) Вращающаяся часть, обмотка выполнена в виде «беличьей клетки» |
| В) Коллектор машины постоянного тока | 3) Узел для выпрямления переменного тока обмотки якоря           |

**Ответ:**

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> |
|----------|----------|----------|

**9. Прочитайте текст и дополните фразу.** Электрическая машина, предназначенная для преобразования системы переменного напряжения в систему переменного напряжения другой величины посредством явления электромагнитной индукции, называется \_\_\_\_\_.

**10. Прочитайте текст и дополните фразу.** Зависимость вторичного напряжения трансформатора от тока нагрузки при постоянном первичном напряжении и постоянном коэффициенте мощности называется \_\_\_\_\_ характеристикой.

**11. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.** Какими способами можно регулировать частоту вращения асинхронного двигателя и в чём их основное отличие?  
**Ответ:**

**12. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.** Что такое коммутация в машинах постоянного тока и какие негативные явления она может вызвать? **Ответ:**

### Ключ к оцениванию

| № задания        | Верный ответ                                                                                                                                                                                                               | Критерии                                                                                                                                                                                           | Критерии                                                     |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Вариант 1</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                    |                                                              |
| 1                | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                   | Ответ: Б                                                                                                                                                                                           | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 2                | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                   | Ответ: Б                                                                                                                                                                                           | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 3                | Ответ: А, Б, В                                                                                                                                                                                                             | Ответ: А, Б, В                                                                                                                                                                                     | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 4                | Ответ: Б, Г                                                                                                                                                                                                                | Ответ: Б, Г                                                                                                                                                                                        | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 5                | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                          | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                  | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 6                | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                          | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                  | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 7                | Ответ: А-1, Б-2, В-3                                                                                                                                                                                                       | Ответ: А-1, Б-2, В-3                                                                                                                                                                               | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 8                | Ответ: А-1, Б-2, В-3                                                                                                                                                                                                       | Ответ: А-1, Б-2, В-3                                                                                                                                                                               | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 9                | Ответ: скольжением                                                                                                                                                                                                         | Ответ: скольжением                                                                                                                                                                                 | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 10               | Ответ: коэффициентом трансформации                                                                                                                                                                                         | Ответ: коэффициентом трансформации                                                                                                                                                                 | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 11               | Ответ: Условие равенства коэффициентов трансформации, равенства напряжений короткого замыкания одинаковых групп соединений обмоток. Несоблюдение приведет к появлению больших неравномерных токов перегреву обмоток аварии | Ответ: Условие равенства коэффициентов трансформации, равенства напряжений короткого замыкания, одинаковых групп соединений обмоток. Несоблюдение приведет к появлению больших неравномерных токов | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |

| № задания        | Верный ответ                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии                                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                  | трансформаторов.                                                                                                                                                                                                                                                                 | токов, перегре<br>обмоток и авар<br>трансформаторов.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
| 12               | <p>Ответ: При мал<br/>нагрузках ток якор:<br/>магнитный пол<br/>резко падают. Д<br/>сохранения<br/>равновесия момент<br/>частота враще<br/>катастрофически<br/>возрастает<br/>(происходит<br/>«разнос»),<br/>приводит<br/>механическому<br/>разрушению якоря<br/>коллектора.</p> | <p>Ответ: При мал<br/>нагрузках ток яко<br/>и магнитный пол<br/>резко падают. Д<br/>сохранения<br/>равновесия<br/>моментов част<br/>вращения<br/>катастрофически<br/>возрастает<br/>(происходит<br/>«разнос»),<br/>приводит<br/>механическому<br/>разрушению якор:<br/>коллектора.</p> | <p>1 б – полное правильное<br/>соответствие; 0 б –<br/>остальные случаи</p> |
| <b>Вариант 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                             |
| 1                | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 2                | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ответ: Б                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 3                | Ответ: А, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ответ: А, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 4                | Ответ: А, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ответ: А, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 5                | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 6                | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                | Ответ: 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 7                | Ответ: А-1, Б-2, В-3                                                                                                                                                                                                                                                             | Ответ: А-1, Б-2, В-                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 8                | Ответ: А-1, Б-2, В-3                                                                                                                                                                                                                                                             | Ответ: А-1, Б-2, В-                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 9                | Ответ:<br>трансформатором                                                                                                                                                                                                                                                        | Ответ:<br>трансформатором                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 б – полное правильное<br>соответствие; 0 б –<br>остальные случаи          |
| 10               | Ответ: внешней                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ответ: внешней                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 б – полное правильное                                                     |

| № задания | Верный ответ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии                                                     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | соответствие; 0 б – остальные случаи                         |
| 11        | <p>Ответ: Способы:</p> <p>Изменение частоты питающего напряжения (плавное регулирование);</p> <p>Изменение числа пар полюсов статического (ступенчатое);</p> <p>Изменение скольжения (реостатное и понижение напряжения). Первые два способа изменяют частоту синхронную скорость, третий величину скольжения.</p> | <p>Ответ: Способы:</p> <p>Изменение частоты питающего напряжения (плавное регулирование);</p> <p>Изменение числа пар полюсов статического (ступенчатое);</p> <p>Изменение скольжения (реостатное и понижение напряжения). Первые два способа изменяют частоту синхронную скорость, третий величину скольжения.</p> | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |
| 12        | <p>Ответ: Коммутация — это процесс переключения секций обмотки якоря с одной параллельной ветви в другую при вращении.</p> <p>Негативные явления: искрение на щётках, образование кругового огня на коллекторе, перегрев и механическое разрушение коллекторно-щёточного узла.</p>                                 | <p>Ответ: Коммутация — это процесс переключения секций обмотки якоря с одной параллельной ветви в другую при вращении.</p> <p>Негативные явления: искрение на щётках, образование кругового огня на коллекторе, перегрев механическое разрушение коллекторно-щёточного узла.</p>                                   | 1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи |

#### 2.4 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, освоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Освоенные умения:                                           |                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и другим устройствам (нагрузки, среду, температурный режим, ресурс, стоимость);<br>выбирать марку материала и способ обработки в зависимости от условий изготовления и эксплуатации;<br>обосновывать замену материала и альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.);<br>сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства | Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.<br>Устный опрос во время занятия<br>Выполнение лабораторных и практических занятий;                   |
| <b>Усвоенные знания:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                              |
| критерии работоспособности материалов: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность;<br>основные группы материалов, их маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике;<br>классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.;<br>механические, физические, технологические, химические свойства;<br>принципы выбора способов упрочнения защитных покрытий и обработки для различных контекстов эксплуатации                     | Оценка правильности выполнения самостоятельной работы;<br>Устный опрос во время занятия;<br>Выполнение лабораторных и практических занятий;<br>Тестирование; |

## 2.5 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Электрические машины и электроприводы» - экзамен, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС. На экзамен могут выноситься теоретические вопросы и задачи.

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при отсутствии задолженностей и выполнении всех видов самостоятельной работы, лабораторных, практических, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

### Теоретические вопросы к экзамену:

1. Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов
2. Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов
3. Параллельная работа трансформаторов
4. Автотрансформаторы, трёхобмоточные трансформаторы, трансформаторы специального назначения
5. Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания
6. Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора
7. Решение задач по расчёту токов холостого хода, КПД, коэффициента мощности однофазного трансформатора; решение задач на расчёт распределения нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами.

8. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями.
9. Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока
10. Асинхронные машины
11. Синхронные машины
12. Машины переменного тока специального назначения
13. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.
14. Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.
15. Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.
16. Решение задач на расчёт электрических машин переменного тока.
17. Принцип действия и устройство машин постоянного тока
18. Магнитное поле машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Влияние коммутации на рабочие характеристики машин постоянного тока. Способы и методы улучшения коммутации в машинах постоянного тока
19. Генераторы постоянного тока. Типы возбуждения генераторов. Характерные особенности работы генераторов с независимым, параллельным или смешанным возбуждением
20. Двигатели постоянного тока. Магнитоэлектрические двигатели и область их применения. Двигатели электромагнитные. Характерные особенности работы шунтовых, серийных и компаундных двигателей. Графики рабочих характеристик
21. Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения
22. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.
23. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения
24. Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.

### **3 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### **Критерии оценивания практических и лабораторных работ**

**- оценка «5» ставится, если:**

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

**- оценка «4» ставится, если:**

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

**- оценка «3» ставится, если:**

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;

- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;

- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

**- оценка «2» ставится, если:**

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

## **Критерии оценивания самостоятельной работы**

**Оценка «5» ставится если:**

- Студент свободно применяет знания на практике;

- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;

- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

- Студент усваивает весь объем программного материала;

- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

**Оценка «4» ставится если:**

- Студент знает весь изученный материал;

- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;

- Студент умеет применять полученные знания на практике;

- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

**Оценка «3» ставится если:**

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

**Оценка «2» ставится если:**

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все же большая часть не усвоена;

- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

## **Критерии оценивания экзамена**

Экзамен проводится в письменной форме, включает в себя два теоретических вопроса. Каждое из двух заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

**Оценка «5» (отлично) ставится если:**

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «4» (хорошо) ставится если:**

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

**Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:**

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

**Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:**

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.