

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



**Рабочая программа учебной дисциплины**

Электрические машины и электропривод

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

Профиль подготовки  
технологический

Квалификация выпускника  
техник  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2025

Разработчик: преподаватель Л.А. Аблаева   
Программа одобрена на заседании ЦК электротехнических дисциплин  
от 7 03 25 протокол № 10

Председатель ЦК электротехнических дисциплин  
 А.С. Колчин

Директор  
Колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова

 О. В. Бреус

Зам. директора по УР

 Н. Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (Приказ Минпросвещения России от 27.10.2023 № 797 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.11.2023 № 76057)).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н. Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П. Н. Яблочкова.

Разработчик: Аблаева Л.А. – преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П. Н. Яблочкова.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                 | Стр. |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 4    |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 5    |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ   | 11   |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12   |

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Электрические машины и электропривод**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

**1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

### **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;
- практически работать с испытательной, измерительной и управляющей аппаратурой;
- выполнять исследование электромеханических преобразователей энергии различного типа и систем электропривода на их основе;
- правильно эксплуатировать электрические машины и электропривод;
- рассчитывать параметры электрических машин и электроприводов;
- производить выбор электротехнического оборудования для электрических машин и электропривода;
- выбирать электрические машины и электропривод, определять оптимальные варианты схем применения электрических машин и электропривода;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные положения теории электромеханического преобразования энергии и электропривода;
- методы теоретического и экспериментального исследования, анализа и расчета электромеханических преобразователей энергии и элементов систем электропривода;
- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- области применения электрических машин и электропривода;
- основные конструкции электрических машин и электропривода;
- принцип действия электрических машин и электропривода, их технические характеристики;
- технические решения, способствующие повышению эксплуатационных качеств электрических машин и электропривода;
- классификацию электрических машин и электропривода;
- назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электрических машин и электропривода.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.1. Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 3.2. Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.

**1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:**

учебной нагрузки обучающегося 172 часа,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 154 часа;

самостоятельной учебной работы обучающегося 12 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

| <b>Вид учебной работы</b>                                                | <b>Объем часов</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Учебная нагрузка (всего)</b>                                          | <b>172</b>         |
| <b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>       | <b>154</b>         |
| в том числе:                                                             |                    |
| теоретическое обучение                                                   | 92                 |
| практические занятия                                                     | 52                 |
| лабораторные занятия                                                     | 8                  |
| консультации                                                             | 2                  |
| <b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>               | <b>12</b>          |
| в том числе:                                                             |                    |
| творческие задания, подготовка презентационных материалов                | 8                  |
| подготовка к экзамену                                                    | 4                  |
| <b>Экзамен</b>                                                           | <b>6</b>           |
| <b>Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля и экзамена</b> |                    |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрические машины и электропривод

| Наименование разделов и тем                    | Содержание учебного материала, лабораторные практические работы, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Объем часов                          | Уровень освоения          |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <b>Раздел 1. Изучение электрических машин</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>104</b>                           |                           |
| Тема 1.1 Электрические машины постоянного тока | <p><b>Содержание</b></p> <p>1. Назначение, область применения электрических машин постоянного тока. Классификация, устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов.</p> <p>2. Принцип действия двигателя постоянного тока, роль коллектора. Магнитная цепь машины постоянного тока. Влияние реакции якоря машины постоянного тока.</p> <p>3. Определение и сущность процесса коммутации, виды коммутации. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Способы улучшения коммутации.</p> <p>4. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов с независимым, параллельным и смешанным возбуждением, эксплуатационные требования, перспективы развития. Уравнение ЭДС для генератора.</p> <p>5. Пуск двигателя в ход. Управление ЭДС. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.</p> <p>6. Торможение и реверсирование двигателей постоянного тока. Виды потерь в машинах постоянного тока, их зависимость от нагрузки и КПД.</p> <p>7. Типы машин постоянного тока специального назначения и исполнения, тахогенераторы. Назначение, области применения, устройство, принцип работы.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p><b>Практическое занятие № 1.</b> Определение основных параметров генератора постоянного тока</p> <p><b>Практическое занятие № 2.</b> Определение основных параметров двигателя постоянного тока</p> <p><b>Практическое занятие № 3.</b> Исследование характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения</p> <p><b>Практическое занятие № 4.</b> Исследование характеристик генератора постоянного тока параллельного возбуждения</p> <p><b>Практическое занятие № 5.</b> Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения</p> | <p><b>26</b></p> <p>16</p> <p>10</p> | <p></p> <p>1</p> <p>1</p> |
| Тема 1.2 Электрические машины переменного тока | <p><b>Содержание</b></p> <p>1. Назначение, области применения и классификация электрических машин переменного тока. Рабочий процесс асинхронных машины. Электромагнитный момент. Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя.</p> <p>2. Номинальный, максимальный и пусковые моменты. Критическое скольжение и перегрузочная способность. Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>30</b></p> <p>20</p>           | <p></p> <p>1</p>          |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
|                                                | 3. Пуск, реверсирование и регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя. Реверсирование асинхронных двигателей.<br>4. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Фазосмещающие элементы.<br>5. Назначение и области применения асинхронных машин специального назначения. Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения: асинхронные исполнительные двигатели, линейные асинхронные двигатели, машины синхронной связи: сельсины.<br>6. Назначение и область применения синхронных машин. Типы синхронных машин: машины явнополюсные и неявнополюсные; их устройство и принцип действия. Потери и коэффициент полезного действия синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов.<br>7. Назначение и область применения синхронных двигателей. Принципы работы и способы пуска синхронного двигателя.<br>8. Рабочие характеристики синхронного двигателя, влияние изменения тока в обмотке возбуждения. |    |   |
|                                                | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8  |   |
|                                                | <b>Практическое занятие № 6.</b> Определение основных величин асинхронного двигателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |
|                                                | <b>Практическое занятие № 7.</b> Изучение конструкции синхронной машины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |   |
|                                                | <b>Практическое занятие № 8.</b> Изучение основных характеристик синхронной машины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |   |
|                                                | <b>Практическое занятие № 9.</b> Изучение реверсивной и не реверсивной схемы включения трехфазного асинхронного двигателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |
|                                                | <b>Лабораторные занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |   |
|                                                | <b>Лабораторная работа № 1</b> Сборка реверсивной схемы включения трехфазного асинхронного двигателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |
| Тема 1.3 Электрические машины переменного тока | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 34 |   |
|                                                | 1. Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и исполнения. Классификация: реактивный и гистерезисные двигатели.<br>2. Устройство шагового двигателя, принцип работы. Тахогенератор.<br>3. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики. Классификация: резисторы, контроллеры, выключатели, контакторы электромагнитные, командоаппараты, магнитные пускатели, реле. Типы выключателей: кнопочные, универсальные, пусковые.<br>4. Категории контакторов: контакторы постоянного и переменного тока; контакторы с бездуговой коммутацией. Классификация реле: электромагнитное реле управления; реле тока, напряжения, времени, промежуточное реле, реле с замедлением.<br>5. Реле защиты электрических машин, поляризованные реле, индукционные, тепловые, реле на герконах. Применение реле в схемах управления, защиты электродвигателей.<br>6. Назначение, конструкция, принцип действия автоматического выключателя. Устройство защитного отключения, его назначение и применение        | 20 | 1 |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
|                         | 7. Назначение и область применения бесконтактных электрических аппаратов. Классификация. Транзисторные устройства коммутации и защиты сетей постоянного тока. Тиристорные регуляторы.<br>8. Выбор электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие с заданным режимом работы.                                                                                                                                                                       |           |   |
|                         | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8         |   |
|                         | <b>Практическое занятие №10</b> Изучение устройства и работы тахогенератора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |   |
|                         | <b>Практическое занятие № 11.</b> Изучение конструкции и принципа работы контактора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |   |
|                         | <b>Практическое занятие № 12.</b> Изучение конструкции и принципа действия устройства защитного отключения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |   |
|                         | <b>Практическое занятие № 13.</b> Изучение конструкции и принципа работы магнитного пускателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |   |
|                         | <b>Лабораторные занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |   |
|                         | <b>Лабораторная работа № 2</b> Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |   |
|                         | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4         |   |
|                         | <b>Тематика самостоятельной работы:</b><br>Применение контакторов в схемах управления, защиты электродвигателей.<br>Реактивный и гистерезисный двигатели. Устройство, принцип работы и основные характеристики этих машин.                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |   |
| Тема 1.4 Трансформаторы | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>14</b> |   |
|                         | 1. Назначение, классификация, устройство трансформаторов. Потери КПД<br>2. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Моноблочный трансформатор. Безопасные правила эксплуатации.<br>3. Трансформаторы трехфазного тока. Схемы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Назначение и область применения<br>4. Автотрансформаторы, трансформаторы с плавным регулированием вторичного напряжения. Измерительные трансформаторы напряжения и тока | 6         | 1 |
|                         | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6         |   |
|                         | <b>Практическое занятие № 14.</b> Упрощенный расчет трансформатора для маломощного выпрямителя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |   |
|                         | <b>Практическое занятие № 15.</b> Расчет основных параметров трансформатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |   |
|                         | <b>Практическое занятие № 16.</b> Измерение электрических величин при исследовании однофазного двухобмоточного силового трансформатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |   |
|                         | <b>Лабораторные занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |   |
|                         | <b>Лабораторная работа № 3</b> Измерение электрических величин при исследовании однофазного двухобмоточного силового трансформатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |   |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |   |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| <b>Раздел 2. Изучение электропривода</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>56</b> |   |
| Тема 2.1 Механика электропривода                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12</b> |   |
|                                                        | 1. Статистические и динамические нагрузки. Основное уравнение электропривода<br>2. Механическая часть электрического привода. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты.<br>3. Основное уравнение движения ЭП. Понятия о механических характеристиках. Основные режимы работы двигателей в системах электропривода                                                                                              | 6         | 1 |
|                                                        | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6         |   |
|                                                        | <b>Практическая работа №17</b> Расчет и выбор электродвигателя для электропривода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |   |
| Тема 2.2 Электроприводы с двигателями постоянного тока | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>6</b>  |   |
|                                                        | 1. Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ) основные схемы включения ДПТ. Пусковая диаграмма ДПТ. Изменение тока при пуске.<br>2. Динамическое торможение. Торможение противовключением.<br>3. Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления якоря, тока возбуждения. Импульсное регулирование                                                                                                                                   | 6         | 1 |
| Тема 2.3 Электроприводы с двигателями переменного тока | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>6</b>  |   |
|                                                        | 1. Механическая характеристика электропривода основанного на трехфазном асинхронном двигатели.<br>2. Двигательный и тормозной режимы электропривода с двигателями переменного тока.<br>3. Проблемы пуска электропривода с двигателями переменного тока. Пусковая Диаграмма электропривода с двигателями переменного тока с фазным ротором.                                                                                                                                                   | 6         | 1 |
| Тема 2.4 Энергетика электропривода                     | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>8</b>  |   |
|                                                        | 1. Факторы, определяющие систему электропривода. Выбор электропривода по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др.<br>2. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды. Уравнения нагревания и охлаждения.<br>3. Классы нагревостойкой изоляции. Длительный, повторно-кратковременный и кратковременный режим работы; нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя | 6         | 1 |
|                                                        | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |   |
|                                                        | <b>Практическая работа №18</b> Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |   |
| Тема 2.5 Системы электропривода                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>24</b> |   |
|                                                        | 1.Аппараты, работающие в силовых цепях ЭП. Пуск и торможение ЭД в функции различных параметров<br>2.Принцип бесконтактного управления. Логические элементы, применяемые для управления электроприводом. Узлы схем для управления электроприводом с применением логических элементов.                                                                                                                                                                                                         | 6         | 1 |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |            |  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|
|                                                   | 3. Схемы для управления электроприводом с применением логических элементов. Типовые узлы и схемы управления разомкнутой системой ЭП Достоинства замкнутой системы. Роль и виды обратных связей в системе электропривода. Следящий электропривод. |            |  |
|                                                   | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                      | 12         |  |
|                                                   | <b>Практическая работа №19</b> Изучение разомкнутой системы электропривода                                                                                                                                                                       |            |  |
|                                                   | <b>Практическая работа №20</b> Изучение замкнутой системы электропривода                                                                                                                                                                         |            |  |
|                                                   | <b>Лабораторные занятия</b>                                                                                                                                                                                                                      | 2          |  |
|                                                   | <b>Лабораторная работа № 4</b> Измерение электрических величин при замкнутой и разомкнутой системе электропривода                                                                                                                                |            |  |
|                                                   | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                    | 4          |  |
|                                                   | <b>Тематика самостоятельной работы:</b><br>Применение контакторов в схемах управления, защиты электродвигателей.<br>Достоинства и недостатки автотрансформаторов. Устройство, особенности рабочего процесса.                                     |            |  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>12</b>  |  |
| в том числе                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |            |  |
| консультация к экзамену                           |                                                                                                                                                                                                                                                  | 2          |  |
| самостоятельная работа<br>(подготовка к экзамену) |                                                                                                                                                                                                                                                  | 4          |  |
| экзамен                                           |                                                                                                                                                                                                                                                  | 6          |  |
|                                                   | <b>Всего:</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>172</b> |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

#### 3.1 Материально – техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета электрические машины и электропривод, лаборатории технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации;
- комплект инструментов;
- лабораторные стенды;
- наглядные пособия;
- мультимедийное оборудование для визуального сопровождения учебного и практического материала;

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Перечень учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. **Кацман, М. М.**, Электрические машины. Справочник. : учебное пособие / М. М. Кацман. – Москва : КноРус, 2023. – 479 с. – URL: <https://book.ru/book/948702> (дата обращения: 06.03.2025). – Текст : электронный.
2. **Поляков А. Е.** Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учебное пособие / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1209815> (дата обращения: 06.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. **Шеховцов, В. П.** Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения : учебное пособие / В. П. Шеховцов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. – 160 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1915322> (дата обращения: 06.03.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. **Епифанов, А. П.** Электрические машины / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 300 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352325> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. **Щербаков, Е. Ф.** Электрические аппараты : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. – 303 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2179489> (дата обращения: 06.03.2025). – Режим доступа: по подписке.



#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе теоретических и письменных опросов обучающихся, решения задач, тестирования, в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории электромеханического преобразования энергии и электропривода;</li> <li>- методы теоретического и экспериментального исследования, анализа и расчета электромеханических преобразователей энергии и элементов систем электропривода;</li> <li>-технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;</li> <li>-области применения электрических машин и электропривода;</li> <li>- основные конструкции электрических машин и электропривода;</li> <li>- принцип действия электрических машин и электропривода, их технические характеристики;</li> <li>- технические решения, способствующие повышению эксплуатационных качеств электрических машин и электропривода;</li> <li>- классификацию электрических машин и электропривода;</li> <li>- назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электрических машин и электропривода.</li> </ul> <p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;</li> <li>- практически работать с испытательной, измерительной и управляющей аппаратурой;</li> <li>- выполнять исследование электромеханических преобразователей энергии различного типа и систем электропривода на их основе.</li> <li>— правильно эксплуатировать электрические машины и электропривод</li> <li>- рассчитывать параметры электрических машин и электроприводов</li> <li>- производить выбор электротехнического оборудования для электрических машин и электропривода</li> <li>- выбирать электрические машины и электропривод, определять оптимальные варианты схем применения электрических машин и электропривода.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-понимание назначения, классификации, устройства и принципа действия электрических машин и электропривода на производстве;</li> <li>- знание элементов, входящих в состав электрических машин и электропривода на производстве;</li> <li>- умение экспериментально определять основные характеристики и параметры электрических машин и электропривода;</li> <li>- практическая работа, тест с целью оценки практических навыков.</li> </ul> |