**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ**

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 11:16:33 +03'00'

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

**А.Ф. Бутенко**
**18 апреля 2024 г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины:** ОП.11 Электрические машины

**Специальность:** 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

**Квалификация выпускника:** техник

**Уровень подготовки по ППССЗ:** базовый

**Срок освоения ППССЗ:** 1 год 10 месяцев

**Факультет:** среднего профессионального образования

**Кафедра:** «Эксплуатация электрического оборудования и электрических машин»

**Форма обучения:** очная

**Зерноград, 2024**

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), утвержденный приказом Министерством образования и науки РФ от «27» мая 2022 г. № 368.

2. Учебный план специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) (год начала подготовки – 2024), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ «29» февраля 2024 г. Протокол №7.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании кафедры «Эксплуатация электрического оборудования и электрических машин»
от 6 марта 2024 г. Протокол № 9.

Зав. кафедрой: Гуляев П.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии специальностям 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий», 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»
«28» марта 2024 г. Протокол № 7.

Председатель: Емелин А.А.

Разработчик: к.т.н., преподаватель I категории Корчагин П.Т.

**СОДЕРЖАНИЕ**


| № | Наименование раздела | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Паспорт рабочей программы дисциплины…… | 4 |
| 2. | Структура и содержание дисциплины…… | 5 |
| 3. | Условия реализации дисциплины…….. | 10 |
| 4. | Контроль и оценка результатов освоения дисциплины…… | 13 |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
## ОП.11 Электрические машины

**1.1. Область применения программы**

Программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 "Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)" в части освоения общепрофессионального цикла и соответствующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ПК 1.1. Способен осуществлять монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.

**1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

С целью овладения указанным видом общепрофессиональной деятельности и соответствующими общими ОК 01, ОК 02, ОК 04 и профессиональными ПК1.1 компетенциями, обучающийся в ходе освоения общепрофессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- по выбору типа электрических машин, их монтажу, наладке и эксплуатации для реализации соответствующих технологических процессов в агропромышленном комплексе (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1).

---

**уметь:**

- производить электрические измерения для определения параметров электрических машин (ОК 01, ОК 02);
- контролировать режимы работы электрических машин (ОК 01, ОК 02);
- выявлять неисправности электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);
- выполнять монтаж, наладку и эксплуатацию электрических машин с соблюдением требований техники безопасности (ОК 04, ПК 1.1.)

---

**знать:**

- устройство, принцип действия и схемы подключения электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);
- основные технические характеристики электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);
- возможные неисправности электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);
- основные принципы монтажа, наладки и эксплуатации электрических машин с соблюдением требований техники безопасности (ОК 04, ПК 1.1.)

---

**1.3. Количество часов на освоение примерной программы дисциплины:**

всего – 72 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа, включая:

обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 64 часа.

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
|---|---|
| **1** | **2** |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 72 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 64 |
| в том числе: | - |
| теоретические занятия | 32 |
| практические занятия | 16 |
| лабораторные занятия | 16 |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 2 |
| Консультации | 2 |
| Промежуточная аттестация | 4 |
| **Промежуточная аттестация в форме** | **экзамен** |

**2.2. Тематический план и содержание дисциплины**

| Наименование разделов дисциплины и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| **Раздел 1 – Машины постоянного тока** | | | **16** | |
| Тема 1 – Устройство, принцип действия, характеристики машин постоянного тока | **Содержание** | | | |
| | 1.1<br>1.2<br>1.3<br>1.4<br>1.5<br>1.6 | Общие сведения о машинах постоянного тока<br>Устройство машин постоянного тока<br>Принцип действия и режимы работы машин постоянного тока<br>Схемы включения машин постоянного тока<br>Характеристики машин постоянного тока<br>Определение и расчет основных параметров машин постоянного тока | 6 | ознакомительный |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 1.1<br>1.2 | Определение номинальных параметров машины постоянного тока в двигательном режиме<br>Определение номинальных параметров машины постоянного тока в генераторном режиме | 4 | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 1.1<br>1.2 | Исследование двигателя постоянного тока<br>Исследование генератора постоянного тока | 4 | |
| Тема 2 – Монтаж, наладка и эксплуатация машин постоянного тока | **Содержание** | | | |
| | 2.1<br>2.2 | Монтаж, наладка машин постоянного тока<br>Эксплуатация машин постоянного тока. Основные неисправности машин постоянного тока | 2 | ознакомительный |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 2.1 | - | - | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 2.1 | - | - | |
| **Раздел 2 – Асинхронные машины** | | | **16** | |
| Тема 1 – Устройство, принцип действия, характеристики асинхронных машин | **Содержание** | | | |
| | 1.1<br>1.2<br>1.3 | Общие сведения об асинхронных машинах<br>Устройство асинхронных машин<br>Принцип действия асинхронных машин | 6 | ознакомительный |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1.4<br>1.5<br>1.6 | Схемы управления асинхронными машинами<br>Характеристики асинхронных машин<br>Определение и расчет основных параметров асинхронных машин | | |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 1.1<br>1.2<br>1.3 | Определение скольжения, величин электродвижущей силы и потребляемого тока асинхронного электродвигателя<br>Определение потерь в асинхронном электродвигателе, КПД, электромагнитного момента<br>Определение параметров для построения механической характеристики асинхронного электродвигателя | 4 | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 1.1<br>1.2 | Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором<br>Исследование асинхронного электродвигателя с фазным ротором | 4 | |
| Тема 2 – Монтаж, наладка и эксплуатация асинхронных машин | **Содержание** | | | |
| | 2.1<br>2.2 | Монтаж, наладка асинхронных машин<br>Эксплуатация асинхронных машин. Основные неисправности асинхронных машин | 2 | ознакомительный |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 2.1 | - | - | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 2.1 | - | - | |
| **Раздел 3 – Трансформаторы** | | | **16** | |
| Тема 1 – Устройство, принцип действия, характеристики трансформаторов | **Содержание** | | | |
| | 1.1<br>1.2<br>1.3<br>1.4<br>1.5<br>1.6 | Общие сведения о трансформаторах<br>Устройство трансформаторов<br>Принцип действия трансформаторов<br>Схемы и группы соединения трансформаторов<br>Характеристики трансформаторов<br>Определение и расчет основных параметров трансформаторов | 6 | ознакомительный |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 1.1<br>1.2 | Определение величины коэффициента трансформации, ЭДС и токов в обмотках трансформатора<br>Определение параметров холостого хода и короткого замыкания трансформатора | 4 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1.3 | Определение потерь и КПД трансформатора | | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 1.1<br>1.2 | Маркировка выводов и сборка схем соединений обмоток трехфазного трансформатора<br>Исследование параллельной работы силовых трансформаторов | 4 | |
| Тема 2 – Монтаж, наладка и эксплуатация трансформаторов | **Содержание** | | | |
| | 2.1<br>2.2 | Монтаж силовых трансформаторов<br>Эксплуатация силовых трансформаторов. Основные неисправности силовых трансформаторов | 2 | ознакомительный |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 2.1 | - | - | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 2.1 | - | - | |
| **Раздел 4 – Синхронные машины** | | | **16** | |
| Тема 1 – Устройство, принцип действия, характеристики синхронных машин | **Содержание** | | | |
| | 1.1<br>1.2<br>1.3<br>1.4<br>1.5<br>1.6 | Общие сведения о синхронных машинах<br>Устройство синхронных машин<br>Принцип действия синхронных машин<br>Схемы подключения синхронных машин<br>Характеристики синхронных машин<br>Определение и расчет основных параметров синхронных машин | 6 | ознакомительный |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 1.1<br>1.2 | Определение номинальных параметров синхронного электродвигателя<br>Определение номинальных параметров синхронного генератора | 4 | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 1.1<br>1.2 | Исследование трехфазного синхронного электродвигателя<br>Исследование трехфазного синхронного генератора | 4 | |
| Тема 2 – Монтаж, наладка и эксплуатация синхронных машин | **Содержание** | | | |
| | 2.1<br>2.2 | Монтаж, наладка синхронных машин<br>Эксплуатация синхронных машин. Основные неисправности синхронных машин | 2 | ознакомительный |
| | **Практические занятия** | | | репродуктивный |
| | 2.1 | - | - | |
| | **Лабораторные работы** | | | |
| | 2.2 | - | - | |

| | | |
|---|---|---|
| **Самостоятельная работа при изучении дисциплины** | **2** | |
| **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: изучение лекционных материалов** | | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)** | Не предусмотрено | |
| **Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю** | Не предусмотрено | |
| **Промежуточная аттестация - экзамен** | **4** | |
| **Всего** | (32+16+16+2+4)=72 | |

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 ДИСЦИПЛИНЫ

## 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие учебных лабораторий по изучению устройства, принципа действия электрических машин

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест: переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран настенный, ноутбук. Макет для изучения машины постоянного тока. Макет для изучения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Стенд для исследования двигателя постоянного тока. Стенд для исследования параллельной работы трансформаторов. Стенд для исследования асинхронного электродвигателя с к.з. ротором. Стенд для исследования генератора постоянного тока. Стенд для исследования синхронного электродвигателя. Стенд для исследования характеристик синхронного генератора. Стенд для исследования асинхронного электродвигателя с фазным ротором. Стенд для исследования характеристик трехфазного трансформатора. Комплект плакатов по дисциплине «Электрические машины».

## 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

| № | Наименование | Авторы | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Семестр | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник [Электронный ресурс] https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697507 | В.А. Дайнеко | Минск : РИПО, 2022. – 400 с. | Для всех разделов | 3 | + | + |
| 2 | Электротехника с основами электроники: учебное пособие [Электронный ресурс] https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599801 | А.С. Шандриков | Минск: РИПО, 2020. – 321 с. | Для всех разделов | 3 | + | + |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: Учебное пособие [Электронный ресурс] https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575057 | Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин | Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 464 с. | Для всех разделов | 3 | + | + |

Дополнительные источники:

| № | Наименование | Авторы | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Семестр | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | Электрические машины : практикум : учебное пособие : [Электронный ресурс] https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463599 | А. В. Дробов, В. Н. Галушко | Минск : РИПО, 2017. – 112 с. | Для всех разделов | 3 | + | + |
| 2 | Электрические машины : учебное пособие : [Электронный ресурс] https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463598 | А. В. Дробов, В. Н. Галушко | Минск : РИПО, 2015. – 292 с. | Для всех разделов | 3 | + | + |
| 3 | Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования | М. М. Кацман | М.: Академия, 2014. - 496 с. | Для всех разделов | 3 | 10 | - |
| 4 | Электрические машины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Локальная сеть библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ | М.М. Украинцев, П.В. Гуляев | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 139 с. | Для всех разделов | 3 | + | + |

1. Журналы:

Вестник аграрной науки Дона (http://ачгаа.рф/zhurnal-vestnik-dona);

Техника и оборудование для села (https://rosinformagrotech.ru/data/tos)

2. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/

3. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru

5. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.

6. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

7. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

**Программное обеспечение учебного процесса**

LibreOffice

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной (36 часов в неделю) и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению профессиональных модулей (18 часов в неделю). Длительность урока теоретического обучения составляет 45 минут.

Прежде чем приступать к изучению дисциплины необходимо изучить такие дисциплины как:, БД. 11 Физика, БД 12 Химия, ОП. 03 Материаловедение, ОП.04 Основы электротехники.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнении обучающимися контрольных и экзаменационных заданий.

| **Результаты обучения (умения, знания, компетенции)** | **Основные показатели оценки результатов** | **Форма контроля и оценивания** |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| **уметь:**<br>- производить электрические измерения для определения параметров электрических машин (ОК 01, ОК 02);<br>- контролировать режимы работы электрических машин (ОК 01, ОК 02);<br>- выявлять неисправности электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);<br>- выполнять монтаж, наладку и эксплуатацию электрических машин с соблюдением требований техники безопасности (ОК 04, ПК 1.1.) | - умение правильно подбирать и использовать измерительные приборы для определения необходимых параметров электрических машин;<br>- умение контролировать режимы работы электрических машин;<br>- умение выявлять неисправности электрических машин визуально или при проведении диагностических операций;<br>- умение выполнять монтаж, наладку и эксплуатацию электрических машин с соблюдением требований техники безопасности. | - устный опрос;<br>- выполнение лабораторных работ;<br>- выполнение контрольных заданий;<br>- выполнение экзаменационных заданий |
| **знать:**<br>- устройство, принцип действия и схемы подключения электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);<br>- основные технические характеристики электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);<br>- возможные неисправности электрических машин (ОК 01, ОК 02, ОК 04);<br>- основные принципы монтажа, наладки и эксплуатации электрических машин с соблюдением требований техники безопасности (ОК 04, ПК 1.1.) | - знание устройства, принципов действия и схем подключения электрических машин;<br>- знание основных технических характеристик электрических машин;<br>- знание возможных неисправностей электрических машин и их проявление;<br>- знание основных принципов монтажа, наладки и эксплуатации электрических машин с соблюдением требований техники безопасности. | - устный опрос;<br>- выполнение лабораторных работ;<br>- выполнение контрольных заданий;<br>- выполнение экзаменационных заданий |

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ**

**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа профессионального модуля _____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. Кафедрой_____

Рабочая программа профессионального модуля _____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. Кафедрой_____

Рабочая программа профессионального модуля _____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. Кафедрой_____

Рабочая программа профессионального модуля _____
одобрена на 20____/20____ учебный год.

Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. Кафедрой_____

Рабочая программа профессионального модуля _____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. Кафедрой_____