

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «АГРОНОМИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы

Декан агроинженерного факультета

\_\_\_\_\_/ Б.И. Хамхоев

\_\_\_\_\_/ М.И. Ужахов

от «18» марта 2025 г.

от «20» марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.02.02 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

Направление подготовки (бакалавриат)  
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль подготовки)  
Технические системы в агробизнесе

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная, заочная

Магас, 2025

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) **«Электрические машины»** является изучении основных законов электромагнетизма, расчета и анализа электрических и магнитных цепей, а также явлений, которые сопровождают процессы в технических системах.

### Задачи дисциплины:

- формирование у студентов необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических цепей;
- выработка навыков на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых устройств,
- формирования навыков использования современных вычислительных средств для анализа состояния и управления устройствами и системами.

| Код и наименование профессионального стандарта                 | Обобщенные трудовые функции |  |                      | Трудовые функции  |        |                                   |
|--|-----------------------------|--|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
|  | Код                         | Наименование   | Уровень квалификации | Наименование  | Код    | Уровень (подуровень) квалификации |
| 13.001<br>Специалист в области механизации сельского хозяйства | D                           | Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | 6                    | Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации   | D/02.6 | 6                                 |
|  |                             |  |                      | Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | D/03.6 |                                   |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Учебная дисциплина **«Электрические машины»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и является дисциплиной по выбору студентов, изучается в 4 семестре. Индекс по учебному плану – Б1.В.ДВ.02.02

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: математика, физика, химия, теоретическая механика, начертательная геометрия

и инженерная графика.

К числу входных **знаний, навыков** студента, приступающего к изучению дисциплины «Электрические машины» относится следующее:

- знание основных законов естественнонаучных дисциплин, умение решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, теплотехники; знание устройства, принципа работы и эксплуатации сельскохозяйственных машин
- наличие навыков анализа и оценки информации из различных источников, навыков обоснования технологических режимов, навыков работы с нормативными и техническими документами;
- знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсовых проектов по базовым дисциплинам и выпускной квалификационной работы.

#### **Связь дисциплины «Электрические машины» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

| Код дисциплины | Дисциплины, предшествующие дисциплине «Электрические машины» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1.О.08        | Физика   | 1,2,3   |
| Б1.В.ДВ.03.01  | Теоретическая механика                                       | 4,5     |

#### **Связь дисциплины «Электрические машины» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

| Код дисциплины | Дисциплины, следующие за дисциплиной «Электрические машины» | Семестр |
|----------------|---|---------|
| Б1.О.15.02     | Механизация и технология животноводства                     | 7       |
| Б1.В.ДВ.05.01  | Технический сервис машинно-тракторного парка                | 7       |
| Б1.О.16.02     | ЭМТП  | 6       |
| Б1.О.18        | Детали машин и основы конструирования                       | 6       |

### **3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Электрические машины»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)      | В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен:</b>  |
|-----------------|---|---|--|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения | УК-1.1. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | <b>Знать:</b><br>основные программные комплексы систем электроснабжения, информационных технологий для |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
|      | поставленных задач  |   | <p>организации работ в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать современные технологии для организации работ в сельскохозяйственном производстве</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>способностью сбора исходных материалов необходимых для разработки планов производственных процессов в соответствии с современными технологиями в сельскохозяйственном производстве</p>  |
| ПК-2 | Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники                      | ПК-2.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники                            | <p><b>Знать:</b> современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельхоз техники</p> <p><b>Владеть:</b> способностью сбора исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> |
| ПК-6 | Способен к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов | Демонстрирует знания в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов | <p><b>Знать:</b> устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельхоз объектов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками участия в проектировании технических</p>  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельхоз объектов |
|--|--|--|--|

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Электрические машины»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### Содержание дисциплины на ОО

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
|-------|---|---------|--|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--|---------------|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
|       |   |         | Контактная работа  |        |                      |                      |                          | Самостоятельная работа |                         |                       | Форма промежуточной аттестации (по семестрам)              |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
|       |   |         | Всего  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего                  | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды  | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрольн. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных творческих работ | курсовая работа (проект) др. |
| 1     | Введение. Цепи постоянного тока.                | 4       | 2  | 2      |                      |                      |                          | 2                      |                         |                       | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 2     | Электрические цепи однофазного тока.            | 4       | 6  | 2      | 4                    |                      |                          | 2                      |                         |                       | 4  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 3     | Трехфазные цепи                                 | 4       | 4  | 2      | 2                    |                      |                          | 2                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 4     | Магнитные цепи                                  | 4       | 4  | 2      | 2                    |                      |                          | 4                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 5     | Переходные процессы в линейных цепях.           |         | 8  | 4      | 4                    |                      |                          | 4                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 6     | Трансформаторы .                                | 4       | 6  | 2      | 4                    |                      |                          | 4                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 7     | Трехфазные асинхронные и синхронные машины.     | 4       | 8  | 4      | 4                    |                      |                          | 4                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 8     | Машины постоянного тока.                        |         | 8  | 4      | 4                    |                      |                          | 4                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 9     | Электроника                                     | 4       | 6  | 2      | 4                    |                      |                          | 4                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 10    | Электронагревательное оборудование.             | 4       | 6  | 2      | 4                    |                      |                          | 4                      |                         | 2                     | 2  |               |            |                 |                           |                   |                                       |                              |

|     |   |   |           |           |           |  |  |           |  |           |           |                          |  |  |  |  |          |
|-----|---|---|-----------|-----------|-----------|--|--|-----------|--|-----------|-----------|--------------------------|--|--|--|--|----------|
| .11 | Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок | 4 | 6         | 2         | 4         |  |  | 4         |  | 2         | 2         |                          |  |  |  |  |          |
|     | <b>Общая трудоемкость, в часах</b>                        |   | <b>66</b> | <b>32</b> | <b>34</b> |  |  | <b>42</b> |  | <b>18</b> | <b>24</b> | Промежуточная аттестация |  |  |  |  |          |
|     |   |   |           |           |           |  |  |           |  |           |           | Форма                    |  |  |  |  |          |
|     |   |   |           |           |           |  |  |           |  |           |           | <b>Зачет</b>             |  |  |  |  | <b>*</b> |
|     |   |   |           |           |           |  |  |           |  |           |           | Зачет с оценкой          |  |  |  |  |          |
|     |   |   |           |           |           |  |  |           |  |           |           | Экзамен                  |  |  |  |  |          |

### Содержание дисциплины на ОЗО

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | курс | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                          |                        |                         |                     | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
|----------|---|------|--|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|---|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
|          |   |      | Контактная работа  |        |                      |                      |                          | Самостоятельная работа |                         |                     | Собеседование   | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрольн. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных творческих работ | курсовая работа (проект) др. |
|          |   |      | Всего  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего                  | Курсовая работа(проект) | Подготовка к зачету |   |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 1.       | Введение. Цепи постоянного тока.                |      | 1  | 2      |                      |                      |                          | 8                      |                         | 4                   | 4   |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 2        | Электрические цепи однофазного тока.            |      | 1  | 1      | 1                    |                      |                          | 8                      |                         | 4                   | 4   |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 3        | Трехфазные цепи                                 |      | 2  | 1      | 1                    |                      |                          | 8                      |                         | 4                   | 4   |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 4        | Магнитные цепи                                  |      | 1  | 1      |                      |                      |                          | 8                      |                         | 4                   | 4   |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 5        | Переходные процессы в линейных цепях.           |      | 2  | 1      | 1                    |                      |                          | 8                      |                         | 4                   | 4   |            |                 |                           |                   |                                       |                              |
| 6        | Трансформаторы .                                |      | 1  | 1      |                      |                      |                          | 8                      |                         | 4                   | 4   |            |                 |                           |                   |                                       |                              |

|    |   |  |           |           |          |  |           |  |           |           |                          |  |  |  |  |          |
|----|---|--|-----------|-----------|----------|--|-----------|--|-----------|-----------|--------------------------|--|--|--|--|----------|
| 7  | Трехфазные асинхронные и синхронные машины.               |  | 1         | 1         |          |  | 8         |  | 4         | 4         |                          |  |  |  |  |          |
| 8  | Машины постоянного тока.                                  |  | 2         | 1         | 1        |  | 8         |  | 4         | 4         |                          |  |  |  |  |          |
| 9  | Электроника   |  | 1         | 1         |          |  | 8         |  | 4         | 4         |                          |  |  |  |  |          |
| 10 | Электронагревательное оборудование.                       |  | 1         | 1         |          |  | 8         |  | 4         | 4         |                          |  |  |  |  |          |
| 11 | Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок |  | 1         | 1         |          |  | 8         |  | 4         | 4         |                          |  |  |  |  |          |
|    | <b>Общая трудоемкость, в часах</b>                        |  | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>4</b> |  | <b>88</b> |  | <b>44</b> | <b>44</b> |                          |  |  |  |  |          |
|    |   |  |           |           |          |  |           |  |           |           | Промежуточная аттестация |  |  |  |  |          |
|    |   |  |           |           |          |  |           |  |           |           | Форма                    |  |  |  |  |          |
|    |   |  |           |           |          |  |           |  |           |           | <b>Зачет</b>             |  |  |  |  | <b>*</b> |
|    |   |  |           |           |          |  |           |  |           |           | Зачет с оценкой          |  |  |  |  |          |
|    |   |  |           |           |          |  |           |  |           |           | Экзамен                  |  |  |  |  |          |

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение. Цепи постоянного тока.

Введение. Характеристика дисциплины, её цели и задачи. Линейные и нелинейные цепи постоянного тока. Основные законы. Методы расчета сложных электрических цепей.

##### Тема 2. Электрические цепи однофазного переменного тока.

Общие положения. Методы анализа цепей с R, L и C. Резонанс напряжений и токов. Энергетические соотношения в цепях.

##### Тема 3. Трёхфазные цепи.

Общие положения. Способы соединения фаз. Четырёхпроводная и трёхпроводная цепи. Аварийные режимы. Заземление и зануление. Измерение мощности.

##### Тема 4. Магнитные цепи.

Общие положения. Магнитные цепи постоянного тока. Магнитные цепи переменного тока.

##### Тема 5. Переходные процессы в нелинейных цепях.

Классификация нелинейных сопротивлений (НС). Вольт-амперные характеристики. Расчёт электрической цепи с последовательным и параллельным соединением НС.

##### Тема 6. Трансформаторы.

Устройство, принцип действия. Уравнения электромагнитного состояния. Энергетическая диаграмма. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Аварийное короткое замыкание. Трансформатор под нагрузкой. Измерительные трансформаторы. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.

##### Тема 7. Трёхфазные асинхронные и синхронные машины.

Устройство, принцип действия и режимы работы асинхронных машин. Частота тока и ток ротора. Энергетическая диаграмма и электромагнитный момент. Пуск, торможение и регулирование скорости ротора. Рабочие характеристики двигателя. Повышение коэффициента мощности. Трёхфазные синхронные машины.

Устройство, принцип действия и режимы работы. Пуск, торможение и регулирование скорости ротора. Рабочие характеристики двигателя. Машины постоянного тока.

##### Тема 8. Машины постоянного тока.

Устройство, принцип действия, классификация и режимы работы. ЭДС и электромагнитный момент. Режимы генератора и двигателя. Регулирование скорости вращения якоря.

Элементы электроники. Неуправляемые и управляемые выпрямители. Тиристорные преобразователи частоты. Микросхемы. Электронные устройства автоматики. Логические элементы.

## 5. Образовательные технологии

Освоение курса осуществляется на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- \* тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

### 6.1. Содержание и объем самостоятельной работы студента

| Разделы рабочей программы для самостоятельного изучения         | Перечень вопросов для самостоятельного изучения                 | Объём в часах |
|---|---|---------------|
| 1. Электротехника   | 1.1 Электрические цепи однофазного тока.                        | 2             |
|   | 1.2 Трёхфазные цепи   | 4             |
|   | 1.3. Трёхфазные цепи  | 4             |
|   | 1.4. Трансформаторы .   | 4             |
|   |   |               |
| 2.Электроника   | 2.1.. Машины постоянного тока.                                  | 4             |
|   | 2.2. Электроника  | 4             |
|   | 2.3. Электронагревательное оборудование.                        | 4             |
|   | 2.4. Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок. | 4             |
| Индивидуальное домашнее задание по электротехнике и электронике |   | 14            |
| ИТОГО   |   | 44            |



Задачами самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электрические машины» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- . На самостоятельную работу студента в плане отводится 44 часа.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (тестовые и контрольные работы, опросы на лекциях, рефераты и доклады),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно.

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий, подготовке рефератов и подготовке к зачету.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся: - на занятиях (опрос, решение задач, тестирование, ответы на теоретические вопросы, и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ. - по результатам выполнения индивидуальных заданий на занятиях; - по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов - по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде выставления зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

### ***Индивидуальное домашнее задание:***

Выдается студентам на первом практическом занятии. Каждому студенту выдается методическое пособие по выполнению домашнего задания, в котором указывается индивидуальный номер задания. Методическое пособие представлено в электронном и печатном виде.

**Задание.** 1.1. Выбрать из таблицы 1 электродвигатель. Произвести расшифровку типа электродвигателя и его номинальных параметров. Провести определение «начала» и «конца» фазных обмоток электродвигателя, исходя из задания (таблица 2), дать пояснения о порядке проведения опыта.

Рассчитать и построить механическую характеристику электродвигателя.

1.2. Построить график загрузки и определить режим работы, исходя из задания

(таблица 3).

1.3. Рассчитать фазное напряжение и дать пояснения по способу пуска электродвигателя, исходя из задания (таблица 4).

1.4. Выбрать пускорегулирующую и защитную аппаратуру исходя из задания (таблица 5) для двигателя из задания 1. Начертить электрическую схему и дать пояснения по принципу ее работы.

1.5. Рассчитать токи и дать пояснения о возможности изменения коэффициента мощности ( $\cos\varphi$ ), исходя из задания (таблица 6). Построить векторную диаграмму в масштабе.

1.6 Рассчитать емкость конденсаторов или индуктивность дросселей или величину активного сопротивления для запуска и работы 3х фазного электродвигателя в однофазном режиме, исходя из задания (таблица 7)

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Электрические машины»**

### **7.1. Учебная литература:**

#### **Основная литература:**

1. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров [Текст] / О.П. Новожилов. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 653 с.
2. Новожилов, О.П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1.: учебник для академического бакалавриата [Текст] . П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 403 с.
3. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата [Текст]/О.П. Новожилов.– М.: Издательство Юрайт, 2017. – 247 с.
4. Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 3 квантовая и оптическая электроника: учебник для академического бакалавриата [Текст] / А. А. Щука, А.С. Сигов ; отв. ред. А.С. Сигов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 117 с.
5. Электротехника и электроника. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В.П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 184 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Данилов, И.А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 251 с.
2. Данилов, И.А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 426 с.
3. Лунин, В.П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум [Текст] / Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 255 с.
4. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / С.А. Миленина, Н.К. Миленин; под ред. Н.К. Миленина. – М.: Юрайт, 2017. – 399 с.
5. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум [Текст] / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 184 с.

### **7.2. Интернет-ресурсы**

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

### 7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

1.1. MicrosoftWindows 7

1.2. MicrosoftOffice 2007

1.3. Программный комплекс ММИС “Деканат”

1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

1.5. Антивирусное ПО Eset Nod32

1.6. Справочно-правовая система “Консультант”

1.7. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

| Название ресурса   | Ссылка/доступ   |
|--|---|
| Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»                     | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                         |
| «Образовательный ресурс России»  | <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>   |
| Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –                             |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)                           | <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -                         |
| ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза                       | <a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>                   |
| Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система                                       | <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -       |
| Русская виртуальная библиотека   | <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –                                     |
| Кабинет русского языка и литературы  | <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a> –                     |
| Национальный корпус русского языка   | <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a> –                       |
| Научная электронная библиотека «e-Library»   | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> - |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks   | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -             |

|   |   |
|---|---|
| Информационно-правовая система «Консультант-плюс» | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ |
| Информационно-правовая система «Гарант»           | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт»           | <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> |

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение «Электрические машины»**

Лабораторные стенды для изучения устройства, принципа работы и порядка выбора аппаратуры управления и защиты электрических двигателей.

Лабораторные стенды для изучения направлений использования электрической энергии в сельском хозяйстве - освещение, облучение, нагрев, водонапорные установки, электрические схемы.

Лабораторные стенды для изучения схем автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве.

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Электрический ток и напряжение. Мгновенная мощность.
2. Идеальные элементы электрической цепи – сопротивление, индуктивность, емкость.
3. Соотношение между током и напряжением в идеальных элементах электрической цепи.
4. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.
5. Расчет простых цепей постоянного тока.
6. Расчет сложных цепей постоянного тока по 1-му и 2-му законам Кирхгофа.
7. Баланс мощностей цепи постоянного тока.
8. Синусоидальные ток , напряжение и их действующие значения.
9. Идеальные элементы цепи синусоидального тока.
10. Цепь с последовательным соединением  $R$ ,  $L$ ,  $C$  при синусоидальном напряжении.
11. Цепь с параллельным соединением  $R$ ,  $L$ ,  $C$  при синусоидальном напряжении.
12. Мощность цепи синусоидального тока.
13. Векторные диаграммы цепей синусоидального тока.
14. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. МГУ имени М.В. Ломоносова Рабочая программа «Электротехника и электроника»
15. Баланс мощностей цепи синусоидального тока.
16. Резонанс в последовательной цепи из элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$  (резонанс напряжений).
17. Резонанс в параллельной цепи из элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$  (резонанс токов).
18. Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей.
19. Цепь с трансформаторной связью между катушками.
20. Трехфазные электрические цепи.
21. Нелинейные электрические элементы и их параметры.
22. Графический метод расчета простых нелинейных цепей постоянного тока.
23. Асинхронный двигатель.
24. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
25. Механические характеристики асинхронного двигателя.
26. Пуск асинхронных двигателей.
27. Устройство и принцип действия синхронной машины.

28. Внешние характеристики синхронного генератора.
29. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.
30. Пуск в ход синхронных двигателей.
31. Синхронные компенсаторы.
32. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
33. Механическая характеристика двигателя постоянного тока и способы регулирования его частоты вращения.
34. Полупроводниковые диоды и транзисторы.
35. Преобразовательные устройства электропитания аппаратуры.
36. Элементы импульсной и цифровой электроники.
37. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Оптоэлектронные устройства.
38. Измерительные приборы магнитоэлектрической системы. Устройство и принцип действия.
39. Измерительные приборы электромагнитной системы. Устройство и принцип действия.
40. Измерительные приборы электродинамической системы. Устройство и принцип действия.

### **Вопросы к контрольной работе**

1. Уравнение Кирхгофа.
2. Рассчитайте эквивалентное сопротивление схемы, если  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100$  Ом.
3. Каковы основные характеристики последовательного и параллельного соединения резисторов?
4. Рассчитайте эквивалентное сопротивление цепи, если  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 30$  Ом.
5. Проанализируйте, как изменится общая сила тока в цепи, если к двум последовательно соединенным резисторам параллельно подсоединить третий резистор (напряжение на зажимах цепи остается неизменным)?
6. Проанализируйте, как изменится общая сила тока в цепи, если один из двух последовательно соединенных резисторов зашунтировать (напряжение на зажимах цепи остается неизменным)?
7. Закон Ома для цепей переменного тока.
8. Соединение элементов 3-х фазной цепи звездой.
9. Соединение элементов 3-х фазной цепи треугольником

Рабочая программа дисциплины «Электрические машины» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813

Программу составил:

\_\_\_\_\_  
Газгиреев Хамзат Даудович , к.т.н., доцент

(Ф.И.О., должность, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры «Агрономия и МСХ»  
Протокол № 7 от «18» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией Агроинженерного факультета  
протокол № 3 от «20» марта 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

| Учебный год | Решение кафедры<br>(№ протокола, дата) | Внесенные изменения                       | Подпись зав. кафедрой |
|-------------|--|---|-----------------------|
| 2023-2024   |  | Изменения в формулировке компетенции УК-1 |                       |
|             |  |   |                       |
|             |  |   |                       |