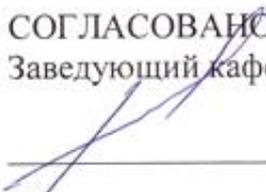


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Плешаков Владимир Александрович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 13.02.2026 20:19:13  
Уникальный программный ключ:  
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ А.А. Багаев

«29» 06 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Декан инженерного факультета

  
\_\_\_\_\_ В.В. Садов

«29» 06 2025 г.

Кафедра электрификации и автоматизации сельского хозяйства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

Направленность (профиль)

Электрооборудование и электротехнологии

Программа профессиональной переподготовки на базе высшего образования

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных  
технологий

Барнаул 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические машины» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1172 от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол №12 от 3 июня 2025 года.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор



А.А. Багаев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол №7 от 4 июня 2025 года.

Председатель методической комиссии

Ст. преподаватель



М.В. Селиверстов

Составитель:

Ст. преподаватель



С.О. Бобровский

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	5
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий .....	6
5. Тематический план изучения дисциплины .....	8
6. Образовательные технологии .....	11
7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
8. Ресурсное обеспечение.....	12
8.1. Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы.....	12
8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы .....	12
8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	13
8.4. Описание материально-технической базы .....	13
9. Приложения .....	16

## **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель:** формирование у обучающихся теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией электрических машин.

### **Задачи:**

- научить классифицировать электрические машины (ЭМ);
- изучить состав и назначение электромеханических преобразователей энергии;
- научить описывать процессы, происходящие при электромеханическом преобразовании энергии;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин.

## **2. Место учебной дисциплины в программе**

Дисциплина «Электрические машины» входит в программу профессиональной переподготовки «Электрооборудование и электротехнологии».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень дисциплин к предшествующим знаниям изучаемой дисциплины: физика, электротехника, электроника, теплотехника.

Перечень последующих изучаемых дисциплин: электропривод, электроснабжение, эксплуатация электрооборудования.

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Требования к предшествующим знаниям, представлены в таблице 1.

Таблица 4.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью использовать типовые технологии технологического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	ПК-9	Нормативную и техническую документацию по организации и управлению технологическими процессами с использованием электрических машин	Использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Методами решения инженерных задач
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	ПК-11	Принципы действия электрических машин	Определять параметры и режимы работы электрических машин	Навыками управления электрическим и машинами

#### 5. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (таблица 2).

Таблица 5.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебным планам

Вид занятий	Объем работы
1. Аудиторные занятия, часов, всего	16
в том числе	
1.1. Лекции	8
1.2. Лабораторные работы	4
1.3. Практические (семинарские) занятия	4
2. Самостоятельная работа, часов, всего	12
Итого часов	28
Форма промежуточной аттестации	Зачет

## 6. Тематический план освоения дисциплины

Таблица 6.1 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебным планам

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля	Код компетенции
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
Трансформаторы	Принцип действия и конструкция однофазного трансформатора. Понятие идеального трансформатора. Э.д.с. обмоток трансформатора. Векторные диаграммы трансформатора. Схемы замещения. Холостой ход трансформатора. Приведенный трансформатор. Характеристики холостого хода, схема замещения в режиме холостого хода. Конструкция трехфазного трансформатора. Схемы и группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформатор, сварочные трансформаторы.	2		2	2		ПК-9, ПК-11

1	2	3	4	5	6	7	8
Асинхронные машины	Принцип действия и конструкция асинхронной машины. Физические процессы, лежащие в основе работы асинхронных машин. Конструктивные особенности. Векторные диаграммы асинхронного двигателя. Построение схем замещения. Естественная механическая характеристики асинхронной машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Условия пуска асинхронных двигателей и его схемные решения. Регулирование пускового момента	2	2		2	ЛР	ПК-9, ПК-11
Синхронные машины	Основные конструктивные элементы синхронной машины. Принцип действия синхронного генератора и двигателя. Продольная и поперечная реакция якоря. Компенсация действия реакции якоря. Векторные диаграммы генератора. Внешние и регулировочные характеристики синхронного генератора при различных видах нагрузки. Условия включения синхронных генераторов в параллельную работу. Способы пуска синхронных двигателей. Асинхронный и частотный пуск	2		2	4		ПК-9, ПК-11
Машины постоянного тока	Принцип действия и устройство. Виды и параметры обмоток. Э.д.с. обмотки якоря. Характеристика намагничивания машины. Поперечная и продольная реакция якоря. Линейная нагрузка якоря. Компенсация действия реакции якоря. Основное уравнение коммутации. Средства улучшения коммутации. Характеристики генераторов постоянного тока. Принцип действия ДПТ. Характеристики ДПТ по способам возбуждения. Регулирование частоты вращения, торможение двигателей постоянного тока. Нагрев и охлаждение электрических машин.	2	2		2	ЛР	ПК-9, ПК-11
	Подготовка к зачету				2	зачет	
	Всего	8	4	4	12		

Таблица 6.2 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
2	Исследование электрических двигателей постоянного тока последовательного возбуждения	2

Таблица 6.3 – Темы практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Решение уравнений, описывающих эксплуатационные режимы работы трансформаторов	2
2	Расчет эксплуатационных режимов работы синхронных машин в установившихся режимах	2

Таблица 6.4 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	6	Устный опрос на аудиторном занятии. Система оценок «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по темам лекционного курса в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Конспект лекционных занятий. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
2	Подготовка к лабораторным работам	4	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
3	Подготовка к зачету	2	Опрос по билетам	Вопросы для сдачи экзамена в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы
	Итого	12		

## **7. Образовательные технологии**

Таблица 7.1 – Интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

№ п/п	Вид занятия	Используемые интерактивные формы проведения занятий	Кол-во часов
1	Лабораторная работа	Беседа – защита лабораторной работы в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов	2
Итого			2

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электрические машины» приведен в отдельном документе.

## **9. Ресурсное обеспечение**

### **8.1 Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы**

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной и дополнительной учебной литературы по дисциплине приведен в приложении 2.

### **8.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Список имеющихся в библиотеке университета изданий для самостоятельной работы по дисциплине приведен в приложении 2.

### **8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Функционирующая в вузе электронная информационно-образовательная среда, которая обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

2. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины, находящиеся в свободном доступе через электронный каталог библиотеки Алтайского ГАУ.

3. Пакет программ Microsoft Office для работы с текстовыми документами, электронными таблицами и для создания презентаций.

5. Система автоматизированного проектирования «Компас-3D».

### **8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM.

3. Учебно-методический комплекс "Электрические машины" –  
<http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>

4. Электрические аппараты –  
<http://leg.co.ua/knigi/oborudovanie/elektricheskie-apparaty.html>

5. Электрические аппараты. Электротехника –  
<http://electrono.ru/elektrotexnicheskaya-apparatura/elektricheskie-apparaty>

### **8.5 Описание материально-технической базы**

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории, а также помещения для выполнения самостоятельной работы, хранения и обслуживания учебного оборудования.

Таблица 9.1 – Перечень материально-технического обеспечения

№ ауд.	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
416 корп.7а	Аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, комплект учебной мебели, проектор, доска, стенды для проведения лабораторных занятий по курсу «Электрические машины»

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**

Систематическое выполнение учебной работы на лекционных занятиях, лабораторных, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

1. Лекционные занятия направлены на формирование теоретических знаний по дисциплине.

В процессе занятий лекционного типа:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- усваивать информацию, преподносимую лектором;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

При затруднениях в восприятии материала требует обратиться к литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то

обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях практического (семинарского) или (лабораторного) типа.

2. Практические занятия направлены на углубление теоретических знаний, формирование практических умений и компетенций обучающихся, предусмотренных программой дисциплины.

При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы.

В процессе занятий практического (семинарского) типа обращать внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач профессиональной деятельности.

3. Лабораторные занятия направлены на формирование практических умений, связанных с организацией активного взаимодействия участников образовательного процесса по изучению материала, закрепление практических навыков для решения профессиональных задач.

При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы.

Подготовка к лабораторным занятиям преследует две основные цели: первое - повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература; второе - углубление знаний по теме. Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Они проходят с использованием стендов, методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины.

Завершающей частью лабораторной работы является оформление в рабочей тетради отчета. Содержание отчета определяется темой занятия и может включать в себя вопросы различного характера. Так при проведении

лабораторной работы в состав отчета могут входить: краткое описание методики выполнения работы; схема лабораторной установки; необходимые расчеты по обработке полученной информации; анализ полученных данных и общее заключение (выводы).

Дополнительные и индивидуальные требования изложены в методических пособиях к каждой лабораторной работе.

4. Цель самостоятельной работы студентов – развивать умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное в виде кратких ответов и докладов.

В процессе выполнения самостоятельной работы:

- самостоятельно систематизировать и анализировать материал по изучаемой теме;

- изучить литературу, справочные и научные источники, включая зарубежные;

- уточнить основные понятия по изучаемой теме;

- выполнение заданных преподавателем заданий;

- делать на основе анализа соответствующие выводы по рассматриваемому материалу;

- развивать умение четко и ясно излагать свои мысли письменно (реферат) или устно (доклад).

Приложение № 1  
к рабочей программе дисциплины  
«Электрические машины»

Аннотация дисциплины «Электрические машины»

**Цель дисциплины** – формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией электрических машин.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	ПК-9 способностью использовать типовые технологии технологического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования
2	ПК-11 способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции

Трудоемкость дисциплины «Электрические машины» по видам занятий, реализуемой по учебному плану «Электрооборудование и электротехнологии»

Вид занятий	Объем работы
1. Аудиторные занятия, часов, всего	16
в том числе	
1.1. Лекции	8
1.2. Лабораторные работы	4
1.3. Практические (семинарские) занятия	4
2. Самостоятельная работа, часов, всего	12
Итого часов	28
Форма промежуточной аттестации	Зачет

Форма промежуточной аттестации: Зачет.

Оценка выставляется по двухбалльной («зачтено», «не зачтено») системе.

Перечень изучаемых тем:

- Трансформаторы;
- Асинхронные машины;
- Синхронные машины;
- Машины постоянного тока.

Приложение № 2  
к рабочей программе дисциплины  
«Электрические машины»

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Ванурин, В.Н. Электрические машины: учебник / В.Н. Ванурин. – СПб.: Лань, 2016. – 304 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <a href="http://e.lanbook.com/book/72974">http://e.lanbook.com/book/72974</a> . – Режим доступа: для автор. пользователей. – ~Б. ц. – Текст: электронный.	ЭБС «Лань»
2	Епифанов, А.П. Электрические машины: учебник для вузов / А.П. Епифанов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 264 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/265181">https://e.lanbook.com/book/265181</a> . – Режим доступа: для автор. пользователей. – ISBN 978-5-507-45350-4. – Текст: электронный.	ЭБС «Лань»
3	Харламов, В.В. Расчет основных параметров силового трансформатора: учебно-методическое пособие / В.В. Харламов, Д.И. Попов. – Омск: ОмГУПС. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165720">https://e.lanbook.com/book/165720</a> . – Режим доступа: для автор. пользователей. Текст: электронный. – Часть 2. – 2020. – 35 с.	ЭБС «Лань»

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Ионов, А.А. Электрические машины: задачник: учебное пособие / А.А. Ионов. – Самара: СамГУПС, 2019. – 115 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145823">https://e.lanbook.com/book/145823</a> . – Режим доступа: для автор. пользователей. – Текст: электронный.	ЭБС «Лань»
2	Харламов, В.В. Расчет основных параметров силового трансформатора: учебно-методическое пособие / В.В. Харламов, Д.И. Попов. – Омск: ОмГУПС. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165720">https://e.lanbook.com/book/165720</a> . – Режим доступа: для автор. пользователей. Текст: электронный. – Часть 1. – 2020. – 44 с.	ЭБС «Лань»

Составитель:

Ст. преподаватель  
ученая степень, должность

\_\_\_\_\_   
подпись

С.О. Бобровский  
И.О. Фамилия

Список верен

\_\_\_\_\_   
должность работника библиотеки

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
И.О. Фамилия