

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АГРЕГАТЫ**

**Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки (специализация) Электротехнологии и электрооборудование  
в сельском хозяйстве**

**Квалификация выпускника магистр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

- формирование системы знаний по электрическим машинам, применяемым для электрификации технологических процессов в сельском хозяйстве.
- изучение основ теории, устройства, рабочих свойств электрических машин и области их применения.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 Электрические машины и агрегаты относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Электрические машины и агрегаты» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
-------------	------------

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина

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

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	--	--

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p>	<p><i>Знать:</i>  концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p><i>Уметь:</i>  разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p><i>Владеть:</i>  концепцией проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их</p>
	<p>УК-2.6 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение);</p>	<p><i>Знать:</i>  возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение);</p> <p><i>Уметь:</i>  предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение);</p> <p><i>Владеть:</i>  возможными путями внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение);</p>

<p>ПК-1 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции;</p>	<p>ПК-1.1 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции;</p>	<p><i>Знать:</i> выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции; <i>Уметь:</i> осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции; <i>Владеть:</i> навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции;</p>
--	---	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.02 Электрические машины и агрегаты составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (72 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Семестр №1	
			КР	СР
Лекции (Л)	16		16	
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)	16		16	
Семинары(С)				
Курсовое проектирование (КП)				
Самостоятельная работа		38		38
Промежуточная аттестация	2		2	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт	

Всего	34	38	34	38
-------	----	----	----	----

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины**

Наименование тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции	
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям		Промежуточная аттестация
Тема 1. Принципы работы, конструкция и основные соотношения в теории машин постоянного тока	1	2		2					4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
Тема 2. Двигатели и генераторы постоянного тока	1	2		2				1	4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
Тема 3. Принцип работы, конструкция и основные соотношения в теории трансформаторов	1	2		2					4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
Тема 4. Однофазные и трехфазные трансформаторы	1	2		2				1	4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
Тема 5. Принцип работы, конструкция и основные соотношения в теории асинхронных машин	1	2		2					4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
Тема 6. Работа асинхронных машин в двигательном и генераторном режимах	1	2		2				2	4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
Тема 7. Принцип работы, конструкция и основные соотношения в теории синхронных машин	1	2		2					4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6

Тема 8. Работа синхронных машин в двигательном и генераторном режимах	1	2		2				2	4		ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
Тема 9. Промежуточная аттестация	1										ПК-1.1, УК-2.1, УК-2.6
<b>Контактная работа</b>	1	16		16						2	x
<b>Самостоятельная работа</b>	1							6	32		x
<b>Объем дисциплины в семестре</b>	1	16		16				6	32	2	x
<b>Всего по дисциплине</b>		16		16				6	32	2	

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

### 5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

1. Принцип действия эл. машин. Требования, предъявляемые к электрическим машинам.
2. Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов.
3. Виды магнитопроводов и обмоток трансформаторов.
4. Идеализированный трансформатор.
5. Намагничивающий ток и ток холостого хода трансформаторов.
6. Комплексные уравнения и векторная диаграмма трансформатора с активно - индуктивной нагрузкой.
7. Комплексные уравнения и векторная диаграмма трансформатора с активно-емкостной нагрузкой.
8. Схема замещения реального трансформатора. Параметры схемы замещения.
9. Опыт холостого хода трансформатора.
10. Опыт короткого замыкания трансформатора.
11. Внешние характеристики трансформатора.
12. Энергетическая диаграмма трансформатора. КПД трансформатора.
13. Группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов.
14. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.
15. Автотрансформатор.
16. Регулирование напряжения в трансформаторах.
17. Перенапряжения в трансформаторах и защита от перенапряжений.
18. Конструктивная схема и устройство машин переменного тока.
19. Принцип выполнения многофазных обмоток машин переменного тока. Расчет магнитной цепи машины переменного тока.
20. МДС обмоток переменного тока.
21. Магнитное поле электрической машины переменного тока.
22. Электродвижущие силы, индуцируемые в обмотках переменного тока.
23. Назначение и принцип действия асинхронных машин.
24. Устройство и области применения асинхронных машин.
25. Холостой ход асинхронной машины с заторможенным ротором.
26. Работа асинхронной машины с заторможенным ротором под нагрузкой.
27. Схема замещения асинхронной машины с заторможенным ротором. Параметры схемы замещения.
28. Область применения АМ с заторможенным ротором. Фазорегулятор. Индукционный регулятор.
29. Работа асинхронной машины при вращающемся потоке

30. Энергетическая диаграмма асинхронной машины. КПД асинхронных машин.
31. Электромагнитный момент асинхронной машины.
32. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронной машины при вращающемся роторе.
33. Круговая диаграмма асинхронной машины. Характерные точки круговой диаграммы.
34. Механические характеристики асинхронного двигателя. Максимальный и пусковой момент.
35. Устойчивость работы асинхронного двигателя. Факторы, определяющие устойчивость.
36. Рабочие характеристики АД.
37. Пуск асинхронного двигателя. Динамика пуска.
38. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей и изменение направления вращения.
39. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом.
40. Генераторный режим асинхронной машины.
41. Режим противовключения.
42. Аппараты управления до 1000 вольт
43. Высоковольтные аппараты

#### 5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Двигатели и генераторы постоянного тока	Сварочные генераторы. Универсальный коллекторный двигатель.	1
2	Однофазные и трехфазные трансформаторы	Схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Внезапное трехфазное короткое замыкание на выводах вторичной обмотки. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.	1
3	Работа асинхронных машин в двигательном и генераторном режимах	Механическая характеристика асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Асинхронный конденсаторный двигатель.	2
4	Работа синхронных машин в двигательном и генераторном режимах	Синхронный компенсатор. Пуск в ход синхронного двигателя. Работа синхронного генератора параллельно с сетью.	2
Всего			6

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167448> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Ванурин, В. Н. Электрические машины : учебник для вузов / В. Н. Ванурин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-8093-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171848> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

- тематическое содержание дисциплины

## **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины**

### **7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине**

Аудитория, оборудованная учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

### **7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. MS Office

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Консультант Плюс.

2. Гарант

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.



Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

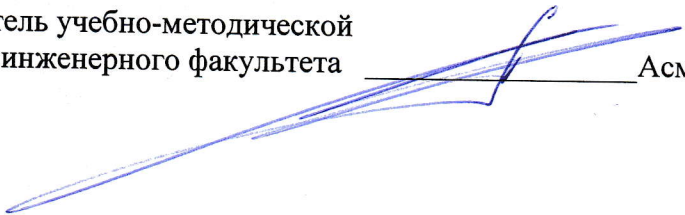
Разработал(и):

Профессор, д.т.н.  Петько В.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнологии и электрооборудования, протокол № 7 от 18.03.2019 г.

Зав. кафедрой  Рахимжанова И.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета, протокол № 1 от 30.08.2019

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета  Асманкин Е.М.

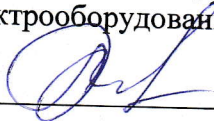
## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.02 Электрические машины и агрегаты на 2020 – 2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнологии и электрооборудования, протокол № 5 от 04.02.2020 г.

Зав. кафедрой



Рахимжанова И.А.

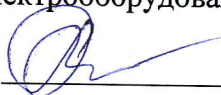
## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.02 Электрические машины и агрегаты на 2021 – 2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнологии и электрооборудования, протокол № 6 от 02.02.2021 г.

Зав. кафедрой



Рахимжанова И.А.