

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки «Технический сервис в АПК»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Б1.В.12 Электрические машины и электропривод» является:

- дать будущим инженерам знания по устройству и режимам работы электрических машин и электропривода, применяемых в сельском хозяйстве.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.12 Электрические машины и электропривод» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.12 Электрические машины и электропривод» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7	Математика Информатика Математическая физика
ОПК-6	Метрология, стандартизация и сертификация Прикладная физика Электротехника и электроника
ПК-8	Автоматика

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

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

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	Этап 1: знать основные исторические этапы развития теории электрических машин и электропривода; Этап 2: знать элементы конструкций, принципы работы и область применения	Этап 1: уметь работать с технической литературой; Этап 2: уметь разбираться в классификационной особенности электродвигателей	Этап 1: владеть навыками самостоятельного изучения дисциплины; Этап 2: владеть навыками правильной сборки электрических схем

	электрических машин и электрооборудования		
ОПК-6 - способностью проводить и оценивать результаты измерений	Этап 1: знать методику проведения измерений основных параметров электрических машин и электрооборудования Этап 2: знать характеристики электромеханических преобразователей энергии	Этап 1: уметь подключать электрический двигатель к сети с аппаратурой управления и защиты; Этап 2: выбирать для соответствующего механизма электродвигатель	Этап 1: владеть навыками проведения измерений параметров электрических машин и электрооборудования; Этап 2: владеть навыками выбора измерительных приборов и систем автоматизированного управления электроприводами
ПК-8 - готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Этап 1: знать основные принципы и методы проведения обслуживания электроустановок Этап 2: знать методы эксплуатации электрооборудования	Этап 1: уметь эксплуатировать электрооборудование Этап 2: уметь эксплуатировать электропривод технологической машины	Этап 1: владеть навыками обслуживания электрооборудования Этап 2: владеть навыками эксплуатации электропривода технологической машины

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.12 Электрические машины и электропривод» составляет 3 зачетные единицы (108 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

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 8	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	22		22	
2	Лабораторные работы (ЛР)	34		34	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		13		13
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		12		12
11	Промежуточная аттестация	4	23	4	23
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен	
13	Всего	60	48	60	48

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 <i>Двигатели постоянного тока и асинхронные двигатели</i>	8	6	14				x		6	6	x	ОК-7 ОПК-6 ПК-8
1.1.	Тема 1 <i>Двигатели постоянного тока</i>	8	2	6				x		3	3	x	ОК-7 ОПК-6 ПК-8
1.2.	Тема 2 <i>Асинхронные двигатели</i>	8	4	8				x		3	3	x	ОК-7 ОПК-6
2.	Раздел 2 <i>Синхронные двигатели и основы электропривода</i>	8	16	20				x		7	6	x	ОК-7 ОПК-6 ПК-8
2.1.	Тема 3 <i>Синхронные двигатели</i>	8	4	8				x		3	3	x	ОК-7 ОПК-6
2.2.	Тема 4 <i>Основы электропривода</i>	8	12	12				x		4	3	x	ОК-7 ОПК-6 ПК-8
3.	Контактная работа	8	22	34				x				4	x
4.	Самостоятельная работа	8								13	12	23	x
5.	Объем дисциплины в семестре	8	22	34						13	12	27	x
6.	Всего по дисциплине	x	22	34						13	12	27	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Машины постоянного тока	2
Л-2	Трехфазный асинхронный электродвигатель	2
Л-3	Тормозные режимы трехфазного асинхронного электродвигателя	2
Л-4	Синхронный электродвигатель	2
Л-5	Двигатели специального назначения	2
Л-6,7	Основы электропривода	4
Л-8,9	Электропривод технологических машин и оборудования	4
Л-10,11	Электропривод технологических машин и оборудования (продолжение)	4
Итого по дисциплине		22

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1,2	Изучение универсального лабораторного стенда	4
ЛР-3,4	Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения	4
ЛР-5,6	Изучение схемы управления асинхронным электродвигателем с переключением со «звезды» на «треугольник»	4
ЛР-7,8	Схема реверсивного управления асинхронным электродвигателем с торможением противовключением	4
ЛР-9,10	Исследование центробежного вентилятора	4
ЛР-11,12	Исследование механической характеристики шунтового электродвигателя в режиме динамического торможения	4
ЛР-13,14	Механические характеристики асинхронного электродвигателя	4
ЛР-15,16	Исследование электропривода генератора	4
ЛР-17	Исследование электропривода вакуумного насоса	2
Итого по дисциплине		34

5.2.3 Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Двигатели постоянного тока	Процессы коммутации и способы улучшения коммутации. Регулирование	3

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
		частоты вращения двигателей постоянного тока. Реакция якоря и ее влияние на работу машины постоянного тока.	
2.	Асинхронные двигатели	Построение механической характеристики асинхронного электродвигателя по каталожным данным. Работа трехфазного электродвигателя от однофазной сети.	3
3.	Синхронные двигатели	Параллельная работа синхронного генератора с энергосистемой. Синхронный компенсатор.	3
4.	Основы электропривода	Нагрев и расчет мощности двигателя электропривода. Переходные процессы электропривода. Автоматизация электропривода. Электропривод мобильных машин и установок. Электропривод станочного оборудования.	4
Итого по дисциплине			13

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Ванурин, В.Н. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Ванурин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72974>

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Епифанов, А.П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 300 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95139>

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. OpenOffice.
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Электрический_привод
2. http://andr-romanov.narod.ru/Lib/kl_epy.pdf
3. <http://aep.mpei.ac.ru/books/ilinski/Read%20me.htm>
4. <http://www.ets.ifmo.ru/kardonov/privod/privod.htm>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1,2	Изучение универсального лабораторного стенда	Лаборатория электропривода	Мультимедиапроектор, универсальный лабораторный стенд.	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-3,4	Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	Лаборатория электропривода	Источник питания постоянного тока 25В; источник питания переменного тока 220В; электродвигатель постоянного тока; вольтметр на 50В; автотрансформатор; диоды на 5А, 300В; тахометр переносной на 10000 об/мин.	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-5,6	Изучение схемы управления асинхронным электродвигателем с переключением со «звезды» на «треугольник».	Лаборатория электропривода	Источник питания 3-х фазного переменного тока 127/220В; реле времени; реверсивный магнитный пускатель; трёхкнопочный пост управления; асинхронный электродвигатель; амперметр; вольтметр переменного тока; фазометр.	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-7,8	Схема реверсивного управления асинхронным электродвигателем с торможением противовключением.	Лаборатория электропривода	Источник питания 3-х фазного переменного тока 220/380В; реле контроля скорости; магнитный пускатель; асинхронный электродвигатель; трёхкнопочный пост управления.	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-9,10	Исследование центробежного вентилятора.	Лаборатория электропривода	Источник питания переменного тока 127В; источник питания переменного тока 220В; центробежный вентилятор; электрическая машина постоянного тока; балансирная электрическая машина постоянного тока; асинхронная машина; автотрансформатор; вольтметр на 250В постоянного тока; амперметр постоянного тока на 20А; диоды на 5А, 300В; тахометр переносной на 10000 об/мин	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-11,12	Исследование механической характеристики шунтового электродвигателя в режиме динамического торможения.	Лаборатория электропривода	Источник питания переменного трёхфазного тока 127/220В; электродвигатель постоянного тока; асинхронный электродвигатель; балансирная машина постоянного тока; испытуемый электродвигатель постоянного тока; амперметр; амперметр постоянного тока; вольтметр; тахометр переносной на 10000 об/мин	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-13,14	Механические характеристики асинхронного электродвигателя	Лаборатория электропривода	Источник питания переменного трёхфазного тока 127/220В; источник питания постоянного тока 127В; электродвигатель постоянного тока; асинхронный электродвигатель; электродвигатель постоянного тока (балансирная машина); испытуемый съёмный асинхронный	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
			электродвигатель с фазным ротором; амперметр; амперметр постоянного тока; вольтметр; двухдвигковой реостат; тахометр переносной на 10000 об/мин	
ЛР-15,16	Исследование электропривода генератора	Лаборатория электропривода	Источник питания переменного трёхфазного тока 380В; электродвигатель постоянного тока; асинхронный электродвигатель; фазометр; амперметр на 7,5А; амперметр постоянного тока на 20А; вольтметр на 250В; автотрансформатор; диоды на 5А, 300В; тахометр переносной на 10000 об/мин; нагрузочное сопротивление.	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-17	Исследование электропривода вакуумного насоса	Лаборатория электропривода	Источник питания переменного тока 220/380В; плакат со схемой включения электродвигателя; вакуумный насос с электродвигателем; вольтметр; амперметр; фазометр.	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения, набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук), универсальный лабораторный стенд, источник питания постоянного тока 25В, источник питания переменного тока 220В, электродвигатель постоянного тока, вольтметр на 50В, автотрансформатор, диоды на 5А,

300В, тахометр переносной на 10000 об/мин., источник питания 3-х фазного переменного тока 127/220В, реле времени, реверсивный магнитный пускатель, трёхкнопочный пост управления, асинхронный электродвигатель, амперметр, вольтметр переменного тока, фазометр, реле контроля скорости, магнитный пускатель, источник питания переменного тока 127В, источник питания переменного тока 220В, центробежный вентилятор, электрическая машина постоянного тока, балансирная электрическая машина постоянного тока, асинхронная машина, автотрансформатор, вольтметр на 250В постоянного тока, амперметр постоянного тока на 20А, тахометр переносной на 10000 об/мин, источник питания переменного трёхфазного тока 127/220В, испытуемый съёмный асинхронный электродвигатель с фазным ротором, амперметр постоянного тока, вольтметр, двухдвигжковый реостат, источник питания переменного трёхфазного тока 380В, амперметр на 7,5А, автотрансформатор, нагрузочное сопротивление, источник питания переменного тока 220/380В, плакат со схемой включения электродвигателя, вакуумный насос с электродвигателем.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. №1172.

Разработал: _____ И.А. Рахимжанова