

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.12 Электрический привод и электрооборудование**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки Технические системы в агробизнесе

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электрический привод и электрооборудование» 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 «Электрический привод и электрооборудование» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Электрический привод и электрооборудование» 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	Этап 1: уметь работать с технической литературой; Этап 2: уметь	Этап 1: владеть навыками самостоятельного изучения дисциплины; Этап 2: владеть

	и электропривода; Этап 2: знать элементы конструкций, принципы работы и область применения электрических машин и электрооборудования	разбираться в классификационной особенности электродвигателей	навыками правильной сборки электрических схем
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 «Электрический привод и электрооборудование» 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	
	<i>в т.ч. в интерактивной форме</i>			2	
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 (СИВ)		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
1.2.	Тема 2 <i>Асинхронные двигатели</i>	8	4	8				x		3	3	x	ОК-7 ОПК-6 ПК-8
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	Изучение универсального лабораторного стенда	4
ЛР-2	Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения	4
ЛР-3	Изучение схемы управления асинхронным электродвигателем с переключением со «звезды» на «треугольник»	4
ЛР-4	Схема реверсивного управления асинхронным электродвигателем с торможением противоключением	4
ЛР-5	Исследование центробежного вентилятора	4
ЛР-6	Исследование механической характеристики шунтового электродвигателя в режиме динамического торможения	4
ЛР-7	Механические характеристики асинхронного электродвигателя	4
ЛР-8	Исследование электропривода генератора	4
ЛР-9	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 вопросов	Объем, академические часы
--------	-------------------	-----------------------	---------------------------

1.	<i>Двигатели постоянного тока</i>	Процессы коммутации и способы улучшения коммутации. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Реакция якоря и ее влияние на работу машины постоянного тока.	3
2.	<i>Асинхронные двигатели</i>	Построение механической характеристики асинхронного электродвигателя по каталожным данным. Работа трехфазного электродвигателя от однофазной сети.	3
3.	<i>Синхронные двигатели</i>	Параллельная работа синхронного генератора с энергосистемой. Синхронный компенсатор.	3
4.	<i>Основы электропривода</i>	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 литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Антонов, С.Н. Проектирование электропривода сельскохозяйственного назначения: учебное пособие [Текст] / С.Н. Антонов, Д.В. Данилов. – Ставрополь, АГРУС, - 2010 г. – 272 с.

2. 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 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>

2. Коломиец А.П. и др. Электропривод и электрооборудование. – М.: КолосС, 2007 г. – 328 с.

2 Савченко, П.И. Практикум по электроприводу в сельском хозяйстве: учебное пособие [Текст] / П.И. Савченко. – М.: Колос, 1996 г. – 224 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

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 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
1	2	3	4	5
ЛР-1	Изучение универсального лабораторного стенда	Лаборатория электропривода	Мультимедиапроектор, универсальный лабораторный стенд.	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-2	Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	Лаборатория электропривода	Источник питания постоянного тока 25В; источник питания переменного тока 220В; электродвигатель постоянного тока; вольтметр на 50В;	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

			автотрансформатор; диоды на 5А, 300В; тахометр переносной на 10000 об/мин.	
ЛР-3	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-4	Схема реверсивного управления асинхронным электродвигателем с торможением противоключением.	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)
ЛР-5	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-6	Исследование механической характеристики шунтового электродвигателя	Лаборатория электропривода	Источник питания переменного трёхфазного тока 127/220В; электродвигатель	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

	в режиме динамического торможения.		постоянного тока; асинхронный электродвигатель; балансирная машина постоянного тока; испытываемый электродвигатель постоянного тока; амперметр; амперметр постоянного тока; вольтметр; тахометр переносной на 10000 об/мин	
ЛР-7	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); испытываемый съёмный асинхронный электродвигатель с фазным ротором; амперметр; амперметр постоянного тока; вольтметр; двухдвигковый реостат; тахометр переносной на 10000 об/мин	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-8	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;	OpenOffice. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

			тахометр переносной на 10000 об/мин; нагрузочное сопротивление.	
ЛР-9	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), Амперметры разные (4 шт.); Вольтметры разные (6 шт.); вентилятор КУЗЫ-4; мегомметр; Генератор СГ4-С2; Комплект К-50; электродвигатель асинхронный АО2-31-4; Электродвигатель П-31; преобразователь частоты ATV – 31.

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 текущего контроля и 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