

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.12.02 АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.12.02 Автоматическая защита электрических двигателей» являются:

- формирование знаний по способам и системам защиты электродвигателей от аварийных режимов, а также по электрооборудованию, с помощью которого защита реализуется.

- изучение основ теории, устройства, особенностей и области применения систем и видов защиты электродвигателей от аварийных режимов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.12.02 Автоматическая защита электрических двигателей» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.ДВ.12.02 Автоматическая защита электрических двигателей» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Физика
	Теоретические основы электротехники
	Электрические машины
	Электрооборудование
ОПК-9	Автоматика
	Электрические машины
	Прикладные задачи программирования
ПК-4	Электрические сети и системы

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-9	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-4	Производственная (преддипломная) практика 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
ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в	Этап 1: показатели качества электроснабжения Этап 2: системы и средства	Этап 1: определения основных неисправностей Этап 2: проведения	Этап 1: представление о схемах и принципах реализации защитных устройств на базе микроконтроллеров;

профессиональной деятельности	предупреждения и устранения негативных последствий аварийных режимов;	пусконаладочных и профилактических работ;	Этап 2: представления о перспективах и границах применения защитных устройств на базе микроконтроллеров
ОПК-9 готовностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Этап 1: особенности системы электроснабжения с. х. производства Этап 2: особенности систем электрификации технологических процессов с.х. производства	Этап 1: оценивать структуры и интенсивности потока аварийных режимов электродвигателей; Этап 2: выбора соответствующих устройств защиты	Этап 1: использования основных технических средств автоматика для защиты электродвигателя Этап 2: использования систем автоматизации для защиты электродвигателя
ПК-4 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Этап 1: виды аварийных режимов асинхронных электродвигателей, а также их идентификацию Этап 2: вероятности возникновения аварийных ситуаций в электрической сети;	Этап 1: определения уставов защит Этап 2: выбора системы защиты	Этап 1: выбора системы защиты электродвигателя от аварийных режимов Этап 2: Выбора оборудования защиты по требуемым параметрам системы

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.ДВ.12.02 Автоматическая защита электрических двигателей» составляет 3 зачетных единиц (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 № 10	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	8		8	
2	Лабораторные работы (ЛР)	10		10	
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)		60		60
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		16		16
11	Промежуточная аттестация	2	12	2	12
12	Наименование вида промежуточной аттестации			зачет	
13	Всего	20	88	20	88

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. Условия эксплуатации электроприводов сельскохозяйственного назначения, определения и виды аварийных режимов электроприводов.	10	2	2				х		14	4	х	ОПК-2 ОПК-9 ПК-4
1.1.	Тема 1 Условия эксплуатации электроприводов сельскохозяйственного назначения		2					х		7	2	х	ОПК-2 ПК-4
1.2.	Тема 2 Аварийные режимы электроприводов			2				х		7	2	х	ОПК-9 ПК-4
2.	Раздел 2. Электромеханические аппараты для защиты электродвигателей от аварийных режимов.	10	2	4				х		18	4	х	ОПК-2 ОПК-9 ПК-4
2.1.	Тема 3 Электромеханические аппараты для защиты электродвигателей от аварийных режимов	10		4				х		12	2	х	ОПК-2 ОПК-9 ПК-4

№ 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
2.2	Тема 4 Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов	10	2					х		6	2	х	ОПК-2 ОПК-9
3.	Раздел 3 Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов в целом.	10	2	2				х		14	4	х	ОПК-2 ОПК-9 ПК-4
3.1.	Тема 5 Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов в целом	10	2	2				х		14	4	х	ОПК-2 ОПК-9 ПК-4
4.	Раздел 4 Комбинированные устройства защиты.	10	2	2				х		14	4	х	ОПК-2 ОПК-9 ПК-4
4.1.	Тема 6 Комбинированные устройства защиты.	10	2	2				х		14	4	х	ОПК-2 ОПК-9 ПК-4
5.	Контактная работа	10	8	10				х				2	х
6.	Самостоятельная работа	10						х		60	16	12	х
7.	Объем дисциплины в семестре	10	8	10				х		60	16	14	х
8.	Всего по дисциплине	х	8	10				х		60	16	14	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Аварийные режимы электроприводов	2
Л-2	Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов.	2
Л-3	Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов.	2
Л-4	Комбинированные устройства защиты.	2
Итого по дисциплине		8

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Изучение схемы управления асинхронным электродвигателем из двух мест с защитой от обрыва фазы	2
ЛР-2,3	Защита от асимметрии напряжения и обратного хода	4
ЛР-4	Защита на базе цифровой техники	2
ЛР-5	Стенды для испытания устройств защиты	2
Итого по дисциплине		10

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	Аварийные режимы электроприводов	Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Реакция якоря и ее влияние на работу машины постоянного тока.	7
2	Условия эксплуатации электроприводов сельскохозяйственного назначения	Процессы коммутации и способы улучшения коммутации. Условия эксплуатации электроприводов сельскохозяйственного назначения	7

3	Электромеханические аппараты для защиты электродвигателей от аварийных режимов.	Построение механической характеристики асинхронного электродвигателя по каталожным данным. Работа трехфазного электродвигателя от однофазной сети.	12
4	Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов	Электромеханические аппараты для защиты электродвигателей от аварийных режимов.	6
5	Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов в целом.	Параллельная работа синхронного генератора с энергосистемой. Синхронный компенсатор. Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов.	14
6	Комбинированные устройства защиты.	Нагрев и расчет мощности двигателя электропривода. Переходные процессы электропривода. Автоматизация электропривода	14
Итого по дисциплине			60

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

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

2.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Елифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М., «Электропривод» 1-е изд. Лань, 2012, 400с. –ЭБС «Лань»

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

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.

Multisim демоверсия

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

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС

2. <http://rucont.ru/> - ЭБС

3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС

4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)

5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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 лаборатории	Название лабораторного оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Изучение схемы управления асинхронным электродвигателем из двух мест с защитой от обрыва фазы	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Проектор BenQ MP; киноэкран; системный блок; монитор; клавиатура; мышь; Амперметры разные (9 шт.); Вольтметры разные (9 шт.); реостаты разные (4 шт.); генератор ЕС52-4М101; прибор измерительный «Сигнал»; Пульт управления; регулятор напряжения; стенд испытательный; Станок сверлильный ИС-12; электрическое точило; электродвигатель П-22	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-2,3	Защита от асимметрии напряжения и обратного хода			
ЛР-4	Защита на базе цифровой техники			
ЛР-5	Стенды для испытания устройств защиты			

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических машин и электрооборудования) укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения.

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 технические средства 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 технические средства обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (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 35.03.06Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172

Разработал(и): _____

И.А. Рахимжанова