

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
д.с.х.н., проф. В.И. Оробинский

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.17 “Электрические машины и электропривод”
для направления 35.03.06 Агроинженерия
профиль “Технический сервис в АПК ”
(прикладной бакалавриат)

квалификация (степень) выпускника _ бакалавр

Факультет _ агроинженерный _____

Кафедра _____ электрификации сельского хозяйства _____

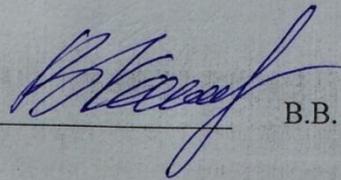
Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	3/108	4	7	14	-	-	26	-	68	7	-
заочная	3/108	2	3	4	-	-	6	-	98	3	-

Преподаватель: к.т.н., доцент _____ Н.А. Мазуха

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. №1172 и зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г. Регистрационный номер №39687

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электрификации сельского хозяйства (протокол № 3 от 16.11. 2015 г).

Заведующий кафедрой



В.В. Картавец

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18.11. 2015г).

Председатель методической комиссии



О.И. Костиков

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

«Электрические машины и электропривод» завершает цикл дисциплин по направлению 35.03.06 Агроинженерия профиль подготовки прикладного бакалавра “Технический сервис в АПК” связанных с электрификацией и автоматизацией с/х производства и охватывает следующий круг вопросов: устройство, принцип действия, основные характеристики и методы выбора электрооборудования и средств автоматизации.

Целями и задачами дисциплины являются изучение конструкций и принципов работы различных электродвигателей, электрооборудования, электроприводов и схем управления ими; правил их выбора и использования на сельхозпредприятиях, подготовка бакалавров, способных решать различные задачи при электрификации различных технологических процессов сельского хозяйства.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ОД.17 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 Агроинженерия (профиль “Технический сервис в АПК”).

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы по направлению 35.03.06 Агроинженерия (профиль подготовки прикладного бакалавра “Технический сервис в АПК”).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы электропривода и электротехнологии; – основы автоматизации и схемы управления электроприводами основных технологических процессов сельхозпроизводства. <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно поставить техническую задачу в области электрификации и автоматизации с/х и проверить правильность её исполнения. <p>Обучающийся должен иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в выборе необходимого электрооборудования для электрификации; – в разработке принципиальных электрических схем.
ОПК-9	Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать готовностью к использованию	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы автоматизации и схемы управления электроприводами основных технологических процессов сельхозпроизводства; – устройство, принцип действия, основные характеристики и методы выбора электрооборудования; возможности его использования для решения

	технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	<p>конкретных задач.</p> <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться в видах электроприводов и электрооборудования, их возможностях, схемах управления и защиты различных электротехнических устройств; – выбрать необходимое электрооборудование для электрификации. <p>Обучающийся должен иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в выборе необходимой защиты для электротехнических устройств.
--	---	---

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения				Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов			всего часов
		7 семестр			
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108			108
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	40	40			10
Аудиторная работа: **	40	40			10
Лекции	14	14			4
Практические занятия	-	-			-
Семинары	-	-			-
Лабораторные работы	26	26			6
Другие виды аудиторных занятий	-	-			-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	68	68			98
Подготовка к аудиторным занятиям	61	61			92
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-			-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-			-
Другие виды самостоятельной работы	7	7			6
Экзамен/часы	-	-			-
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	зачет	зачет			зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1.	Электрические машины (разделы 4.2.1-4.2.4)	4	–	–	4	40
2.	Электропривод (разделы 4.2.5-4.2.6)	10	–	–	22	28
Заочная форма обучения						
3.	Электрические машины (разделы 4.2.1-4.2.4)	1	-	-	3	47
4.	Электропривод (разделы 4.2.5-4.2.6)	3	-	-	4	51

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

4.2.1. Двигатели постоянного тока. (ДПТ)

Классификация электрических машин. Область применения ДПТ. Способы возбуждения двигателей. Уравнение баланса напряжений. ЭДС. Уравнение механической характеристики. Схемы включения двигателей независимого, последовательного и смешанного возбуждения в двигательном режиме. Механические характеристики двигателей в двигательном режиме. Пуск и регулирование скорости. Реверсирование двигателей. Виды торможений двигателей. Механические характеристики в тормозных режимах.

Принцип работы двигателей, элементы конструкции, реакция якоря, коммутация, причины искрения на щетках изучаются в курсе общей электротехники.

4.2.2. Асинхронные двигатели

Асинхронные двигатели. Область их применения. Схема замещения. Уравнение механической характеристики. Пусковой и критический моменты. Критическое скольжение. Механические характеристики в двигательном режиме. Виды торможений. Механические характеристики в тормозных режимах. Регулирование скорости. Использование современных преобразователей частоты. Способы пуска. Реверсирование двигателей. Однофазные двигатели. Включение трёхфазных двигателей в однофазную сеть.

Принцип работы двигателей, элементы конструкции, двигатели с улучшенными пусковыми свойствами, КПД двигателей изучаются в курсе общей электротехники.

4.2.3. Синхронные двигатели

Область применения. Механическая и угловая характеристики.

Принцип работы, элементы конструкции, схема включения двигателей, пуск синхронных двигателей, преимущества и недостатки двигателей изучаются в курсе общей электротехники.

4.2.4. Специальные электродвигатели для сельского хозяйства

Двигатели погружных водяных насосов для водозаборных скважин. Двигатели исполнительных механизмов.

Пункт 4.2.4 изучается самостоятельно.

4.2.5. Основы электропривода

Введение. Основные понятия, определения, терминология. Классификация электроприводов. Основные тенденции в развитии электропривода. Механические характеристики сельскохозяйственных машин. Уравнение механических характеристик рабочих машин. Основное уравнение движения электропривода. Динамика электропривода. Переходные процессы в электроприводах, определение времени пуска.

Нагрев двигателей. Уравнения нагрева, постоянная времени нагрева ЭД. Классы изоляции. Режимы работы электродвигателей, нагрузочные диаграммы. Определение мощности двигателей в режимах S1-S3. Общая методика выбора ЭД. Допустимое включение двигателей в час.

Основные аппараты управления и защиты. Магнитные контакторы и пускатели, автоматические выключатели, их конструкция и принцип действия. Преимущества бесконтактных аппаратов. Аварийные режимы ЭД. Выбор аппаратов управления и защиты. Схемы их включения.

Изучаются самостоятельно: классификация электроприводов, основные тенденции в развитии электропривода, режимы S4-S8 работы электродвигателей, определение мощности двигателей в режимах S2 и S3, допустимое включение двигателей в час, автоматическое управление электроприводами (схемы пуска в функции тока и ЭДС), общая методика выбора электропривода.

4.2.6. Электропривод в сельском хозяйстве

Электропривод в сельском хозяйстве. Особенности использования. Автоматизация приготовления и раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота.

Электрооборудование, используемое на предприятиях технического сервиса. Электропривод подъёмно-транспортного оборудования. Электропривод технологических машин и оборудования. Электропривод мобильных машин и установок.

Электропривод поточно-транспортных систем, применяемых в животноводстве, растениеводстве, на ремонтных и подсобных предприятиях.

Электрооборудование и электропривод водонасосных установок.

Электропривод станков обкатки двигателей внутреннего сгорания.

Изучаются самостоятельно: электропривод мобильных машин и установок, электропривод ручных машин, кузнечно-прессового оборудования; системы управления технологическими машинами и приборами при обработке и сборке изделий; схемы управления мобильных кормораздатчиков, электрофрез. Электрическое освещение. Осветительные приборы. Методы расчета освещения.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		Очная	Заочное	
1	Повышение эффективности и работоспособности электроприводов в сельхозпроизводстве. Классификация механических характеристик сельскохозяйственных машин. Механические характеристики электрических двигателей. Двигатели постоянного тока. Область применения. Способы возбуждения двигателей. Уравнение баланса напряжений, ЭДС. Механические характеристики и схема включения двигателей постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ) в двигательном режиме.	2	-	
2	Механические характеристики и схемы включения ДПТ НВ в тормозных режимах. Механические характеристики, схемы включения двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения в двигательном режиме. Пуск и регулирование скорости. Реверсирование двигателей.	1	-	
3	Электрические двигатели переменного тока. Асинхронные двигатели. Область их применения. Уравнение механической характеристики. Пусковой и критический моменты. Критическое скольжение. Механические характеристики в двигательном режи-	1	1	

	ме. Виды торможений. Регулирование скорости. Использование современных преобразователей частоты. Реверсирование двигателей. Однофазные двигатели. Включение трёхфазных двигателей в однофазную сеть. Синхронные двигатели. Область применения. Механическая и угловая характеристики			
4	Основное уравнение движения электропривода. Динамика электропривода. Приведение моментов инерции и моментов сопротивления к валу электродвигателя. Переходные процессы в электроприводах, определение времени пуска. Нагрев двигателей. Уравнение нагрева, постоянная времени нагрева ЭД. Классы изоляции. Режимы работы электродвигателей. Определение мощности двигателей в режиме S1.	2	1	
5	Основные аппараты управления.	2	-	
6	Аппараты защиты двигателей	2	-	
7	Электропривод в сельском хозяйстве. Особенности использования. Автоматизация приготовления и раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота. Автоматизация раздачи кормов на птицефермах и птицефабриках. Автоматизация установок по удалению навоза и помета.	2	1	
8	Электрооборудование и электропривод водонасосных установок. Электропривод подъёмно-транспортных средств. Электропривод стендов обкатки двигателей внутреннего сгорания.	2	1	
Всего:		14	4	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Практические занятия не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч		
		форма обучения		
		Очная	Заочное	
1	Подготовка асинхронного короткозамкнутого электродвигателя к пуску	4	2	
2	Проверка номинальной мощности электродвигателя по нагреву и определение постоянной времени нагрева	4	1	
3	Реле, используемые в схемах управления электроприводами	2	-	

4	Изучение контакторов переменного тока и магнитных пускателей	2	1	
5	Изучение схем реверсивных магнитных пускателей	2	1	
6	Изучение работы электродного водонагревателя	2	-	
7	Изучение работы ЗАВ	4	1	
8	Изучение схемы навозоуборочного транспортера. Составление монтажной схемы.	2	-	
9	Изучение электрических схем для проверки электрических цепей и определение процедуры поиска отказа	4	-	
Всего:		26	6	

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям по дисциплине заключается в закреплении и расширении теоретического материала, подготовке к лабораторным занятиям по «Методическим указаниям к лабораторным работам по электроприводу» (части 1-4).

После выдачи задания на лабораторную работу обучающиеся работают по методическим указаниям дома, в библиотеке. Консультации проводят преподаватели по заранее составленному графику.

Лабораторные работы на кафедре выполняются циклами. Перед каждым циклом обучающийся знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам после окончания цикла проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу обучающиеся могут получить на кафедре, а также в библиотеке университета.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Электрические машины (разделы 4.2.1-4.2.4)				
1	Механические характеристики, схемы включения двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения в тормозных режимах.	Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С.91-106.	6	7

2	Схема замещения асинхронных двигателей.	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	4	5
3	Механические характеристики асинхронных двигателей в тормозных режимах.	Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 153 – 159.	6	8
4	Двигатели погружных водяных насосов для водозаборных	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	12	13
5	Двигатели исполнительных механизмов.	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	12	14
	Всего по разделам 4.2.1-4.2.4		40	47
Электропривод (разделы 4.2.5-4.2.6)				
6	История развития электропривода.	Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 12 – 14.	1	2
7	Классификация электроприводов	Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 8 – 12.	1	2
8	Основные тенденции в развитии электропривода	Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 12 – 14.	2	3
9	Режимы работы S4-S8.	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	2	3
10	Определение мощности двигателей в режимах S2 и S3.	Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 234 - 240.	2	3

11	Допустимое число включений двигателей в час.	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	1	3
12	Конструкция и принцип действия магнитных контакторов и пускателей, автоматических выключателей.	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	2	4
13	Автоматическое управление электроприводами (схемы пуска в функции тока и ЭДС).	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	2	5
14	Общая методика выбора электропривода.	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	2	3
15	Электропривод мобильного транспорта.	Оськин С.В. Автоматизированный электропривод / С.В. Оськин. - Краснодар: Изд-во ООО «КРОН», 2014. - С. 218 - 369.	2	5
16	Электропривод ручных машин, металлообрабатывающих станков.	Оськин С.В. Автоматизированный электропривод / С.В. Оськин. - Краснодар: Изд-во ООО «КРОН», 2014. - С. 369 - 498.	1	5
17	Электрическое освещение. Осветительные приборы.	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	2	4
18	Методы расчета освещения	Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012	1	3

	Всего по разделам 4.2.5-4.2.6		21	45
	Всего по разделам 4.2.1 - 4.2.6		61	92
Другие виды самостоятельной			7	6
Итого			68	98

В таблице приведены только те темы, которые не рассматриваются в лекциях и на лабораторных занятиях.

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Электропривод ручных машин, металлообрабатывающих станков.	3	2
2	Электрическое освещение. Осветительные приборы.	2	2
3	Методы расчета освещения	2	2
Всего		7	6

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа по изучению схем управления транспортерами	Вы – инженеры электро-технического отдела фирмы. Один из вас - руководитель отдела. Отделу выделены финансовые средства на срочное усовершен-	Деловая игра	4

		ствование схемы управления конкретным электроприводом (электропривод и задачу по усовершенствованию называет преподаватель). Какие аппараты и для какой схемы управления ЭП Вы закажете? Ваши действия? (В распоряжении имеются справочники и каталоги ведущих фирм). Время принятия решения – 3 часа.		
2	Лабораторная работа по изучению электрических аппаратов	В схеме управления стендом произошел отказ. Вы – инженеры лаборатории. Необходимо найти причину отказа, устранить её. Какие приборы Вам необходимы? Время для устранения отказа – 3 часа.	Деловая игра	4
Итого				8

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной Аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплин

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гуцинщинский А. Г.	Электропривод [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3812 >.	Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию для студентов вузов	Лань	2012	
2	Епифанов А.П., Гуцинщинский А.Г.,	Электропривод в сельском хозяйстве [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=143 >.	Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия	Лань	2010	

	Малай-чук Л.М.		для студентов вузов			
3	Никитенко Г. В.	Электропривод производственных механизмов [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5846 >.	Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов	Лань	2013	
4	Епифанов А. П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве	Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов	Лань	2010	39
5	Москаленко В. В.	Электрический привод		М.: АСАДЕМА	2007	97
6	Мазуха Н. А., Мазуха А. П.	Использование устройств плавного пуска (заказ 6884)		Воронеж: ВГАУ	2012	120
7	Оськин С.В.	Автоматизированный электропривод		Краснодар: Изд-во ООО «КРОН»	2014	25

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1		Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства»	МСХ РФ	
2		Журнал «Сельский механизатор»	МСХ РФ	
3	Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н.	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов	ACADEMA	2004
4	Шичков Л.П., Коломиец А.П.	Электрооборудование и средства автоматизации сельскохозяйственной техники	Колос	1995
5	Фоменков А.П.	Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий	Колос	1984
6	Савченко П.И.	Практикум по электроприводу в сельском хозяйстве	Колос	1996
7	Москаленко В. В.	Электрический привод	ACADEMA	2007
8	Коломиец А. П.	Электропривод и электрооборудование	Колос	2007
9	Мазуха Н. А.	Методические указания по изучению дисциплины и задания по электрическим машинам и электроприводу	ВГАУ	2012

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Шифр	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	3987	Мазуха А.П.	Выбор аппаратов управления и защиты для элект-	ВГАУ	2009

			тропотребителей и проводок.		
2	Часть 5 - 6	Мазуха А.П.	Методические указания к лабораторным работам по электроприводу в 6 частях.	ВГАУ	2010
3		Мазуха А.П.	Методические указания для индивидуальных занятий по теме «Принципиальные и монтажные схемы».	ВГАУ	1990
4		Мазуха А.П. Мазуха Н.А.	Новые электрические аппараты и их применение в сельском хозяйстве.	ВГАУ	2000
5	9210	Мазуха Н.А и др.	Выбор основных коммутационных аппаратов и аппаратов защиты для электроприводов при напряжении до 1000В	ВГАУ	2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Журнал Сельский механизатор [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://selmech.msk.ru/oZurnale.htm>.
2. Журнал Техника и оборудование для села [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://www.rosinformagrotech.ru/tos>.
3. Журнал Электричество [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: электричество <http://www.znack.com>.
4. Международный электротехнический журнал Электрик [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://electrician.com.ua/>.
5. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-702-2011-eskd>.
6. Электротехнические устройства. СНИП 3.05.06-85. Госстрой [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data1/1/1920/>.
7. ПУЭ издание 7 [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Планшеты (панели переносные) с электродвигателями, пускателями, реле, аппаратами защиты для их демонстрации во время лекций.

Плакаты цветные по электродвигателям, электроприводам в животноводстве и растениеводстве, пускателям, аппаратам защиты (переносные плакаты для лекций).

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролируемые программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	PowerPoint; Word	-	-	+

2	Лабораторные работы	Mathcad-2002, Компас – 3D V12; Autodesk Actrix 2000; MSOffice PowerPoint.	-	-	+
3	Текущий контроль	Mathcad-2002, Компас – 3D V12; Autodesk Actrix 2000; MSOffice PowerPoint; АСТ-Test; программа расчёта характеристик и времени пуска АД; компьютерный контроль знаний по тестам.	+	-	-

Контроль знания электрических схем осуществляется также в системе Аист с использованием планшетов, на которых изображены электрические схемы, в том числе схемы лабораторных работ.

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1	Видеофильм	Новое оборудование зарубежной фермы

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1	Слайды к лекциям по электрическим машинам и электроприводу	Схема управления транспортером ТСН. Электропривод кран-балки.

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

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лаборатория 102	Электродвигатели постоянного тока.
2	Лаборатория 102	Электродвигатели переменного тока.
3	Лаборатория 102	Лабораторные стенды.
4	Лаборатория 102	Аппараты управления (пускатели, контакторы, пускатели, кнопочные станции, ключи управления).
5	Лаборатория 102	Аппараты защиты (автоматы, реле, УВТЗ, ЗО-УП-25, ФУЗ).

6	Лаборатория 102	Контрольно-измерительные приборы переносные.
7	Лаборатория 102	Контрольно-измерительные приборы на стендах.
8	Лаборатория 102	Источники питания постоянного регулируемого напряжения.
9	Лаборатория 102	Регуляторы переменного напряжения.
10	Лаборатория 102	Комплектные автоматизированные электропривода (настенная установка ЗАВ-20, ТСН-3ОБ, комплект линии приготовления кормов, ТГ-2,5).
11	Лаборатория 102	Оборудование поточных линий (работы №13, №6, №11, №12).
12	Лаборатория 102	Станки (на кафедре ремонта).
13	Лаборатория 102	Стенд обкатки ДВС (на кафедре тракторов).
14	Лаборатория 102	Дробилка кормов ДБ-5 (на кафедре МЖ).
15	Кафедра и в ауд. 219.	Персональная ЭВМ (на кафедре и в ауд. 219).
16	Лаборатория 102 и 226	Электронные системы контроля (станция управления погружным насосом в работе №21, регулятор уровня регулятор, температуры).
17	Лаборатория 102	Пульт инкубатора.
18	Лаборатория 102	Станция управления теплогенератором ТГ-2,5.
19	Лаборатория 102	- лабораторные стенды; - плакаты; - наглядные пособия; - электродвигатели, пускатели, автоматы, реле тока и времени, реле контроля фаз; - каталоги зарубежных и отечественных фирм; - учебно-методическая литература.

По данной дисциплине имеются аудитории №219 и №321 с выходом в интернет для самостоятельной работы.

8. Междисциплинарные связи
Протокол
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Автоматика	кафедра электротехники и автоматики	Датчики, используемые в электроприводах, читаются в курсе «Автоматика»	 Аршинчев А.Н.