

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

д.т.н., проф. В.И. Сробинский

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.14 «Электропривод»  
для направления 35.03.06 Агроинженерия профиль  
«Электрооборудование и электротехнологии в АПК»  
(прикладной бакалавриат)

Квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_ Агроинженерный \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Электрификация 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	5/180	3	6	32	-	28	28	6	65	-	6
заочная	5/180	4	8	8	-	8	8	8	156	-	8

Преподаватель:

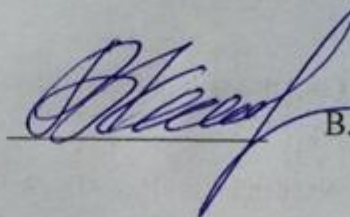
к.т.н., доцент

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

Целями и задачами дисциплины являются изучение теории современного электропривода, привитие навыков эксплуатации и проектирования электроприводов, подготовка бакалавров, способных решать различные задачи при электрификации различных технологических процессов сельского хозяйства.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ДВ.14 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 Агроинженерия (профиль “ Электрооборудование и электротехнологии в АПК ”).

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

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
(ПК-10)	Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	<p><b>знать:</b> принципы автоматического управления и регулирования автоматизированных электроприводов, основы управления автоматизированными электроприводами; схемы управления современными поточными линиями; использование современной элементной базы в автоматизированных электроприводах;</p> <p><b>уметь:</b> выбирать и применять современные аппараты управления и защиты для автоматизированных электроприводов; разрабатывать схемы управления современными электроприводами применительно к поточным линиям; анализировать схемы управления;</p> <p><b>иметь навыки:</b> умением выбирать современные электроприводы, разрабатывать и собирать современные схемы управления электроприводами, искать отказы в схемах, владеть умением получать новейшую информацию в поисковых системах о современной элементной базе и современных электроприводах (аппараты управления и аппараты защиты).</p>

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения				Заочная форма обучения					
	Всего зач.ед./часов	Объем часов				Всего часов				
		6 Семестр					4 курс			
Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	180				5/180				
Контактная работа обучающихся с преподавателем всего, в т.ч.	88	88				24				
Аудиторная занятость	88	88				24				
Лекции	32	32				8				
Практические занятия	28	28				8				
Семинары	-	-				-				
Лабораторные работы	28	28				8				
Другие виды аудиторных занятий	-	-				-				
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	65	65				156				
Подготовка к занятиям	24	24				31				
Расчётно-графические работы	-	-				-				
Курсовой проект	32	32				78				
Другие виды самостоятельной работы	9	9				47				

Экзамен Коллоквиум	27 (9)	27 (9)				27 (9)				
Вид итогового контроля	экз	экз				экз				

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины, виды занятий (тематический план).

№	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
4.2.1	Механические характеристики РМ и ЭД	10	-	6	12	10
4.2.2	Динамика и переходные процессы	4	-	6	-	10
4.2.3	Тепловой режим ЭД. Режим работы ЭД	2	-	2	4	10
4.2.4	Система регулирования скорости АД	10	-	-	8	12
4.2.5	Аппаратура управления и защиты ЭП. Схемы управления ЭП	5	-	14	4	18
4.2.6	Общая методика выбора ЭП	1	-	-	-	5
	Всего за 6 семестр	32	-	28	28	65
заочная форма обучения						
4.2.1	Механические характеристики РМ и ЭД	3	-	2	2	25
4.2.2	Динамика и переходные процессы	1	-	2	-	30
4.2.3	Тепловой режим ЭД. Режим работы ЭД	1	-	2	-	15
4.2.4	Система регулирования скорости АД	2	-	-	2	25
4.2.5	Аппаратура управления и защиты ЭП. Схемы управления ЭП	1	-	2	4	35
4.2.6	Общая методика выбора ЭП	-	-	-	-	26
	Всего за 8 семестр	8	-	8	8	156

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины



Введение. Методика изучения курса. Роль, состояние и перспективы развития ЭП в сельхозпроизводстве. Основные понятия и определения. Классификация ЭП.

#### ***4.2.1. Механические характеристики РМ и ЭД***

Механические характеристики РМ. Механические характеристики двигателей постоянного тока (ДПТ) в двигательном и тормозном режимах. Особенности пуска ДПТ. Реверсирование и регулирование оборотов ДПТ. Расчет пусковых сопротивлений. Характеристики асинхронных двигателей (АД) в двигательном и тормозном режимах. Характеристики однофазных и синхронных ЭД.

#### ***4.2.2. Динамика и переходные процессы***

Уравнение движения ЭП, его анализ. Статическая устойчивость ЭП. Приведение моментов инерции и момента сопротивления к валу двигателя. Переходные процессы при ударной нагрузке. Переходные процессы при линейных и не линейных характеристиках, зависящих от скорости. Энергетика переходных процессов, способы снижения потерь энергии в переходных процессах.

#### ***4.2.3. Тепловой режим ЭД. Режимы работы ЭД***

Нагрузочные диаграммы ЭД и ДМ. Уравнение нагрева и охлаждения ЭД. Классы изоляции. Установившийся и допустимый перегрев. Постоянные времена при нагреве и охлаждении ЭД. Режимы работы ЭД. Выбор мощности ЭД для режимов S1 – S3. Допустимое число включений ЭД в час.

#### ***4.2.4. Системы регулирования скорости АД***

Основные показатели регулирования оборотов. Регулирование угловой скорости изменением сопротивления в цепи статора и цепи ротора, изменением питающего напряжения, частоты тока, числа пар полюсов. Регулирование скорости в каскадных схемах включения АД. Разомкнутые и замкнутые системы регулирования. Регулирование в системах Г-Д, ТП-Д, ПЧ-АД, ТРН-АД. Следящий и позиционный электропривод.

#### ***4.2.5. Аппаратура управления и защиты ЭП. Автоматическое управление ЭП***

Виды аппаратов управления. Пускатели. Контакторы. Реле и др. Аппараты защиты: предохранители, тепловое реле, автоматические выключатели и др. Защита ЭД при коротких замыканиях, перегрузке, обрыве фазы сети.

Принципы автоматического управления пуском и торможением ЭД.

Функции выполняемые АСУ ЭП. Статические характеристики АСУ ЭП. Типовые схемы замкнутых АСУ ЭП. ЭП с программируемыми вычислительными машинами, контроллерами.

#### ***4.2.6. Общая методика выбора ЭП***

Выбор ЭП по току, напряжению, исполнению и защите от воздействия окружающей среды, скорости вращения, мощности, допустимому нагреву, устойчивости в условиях снижения напряжения. Определение основных показателей надежности.

## 4.3 Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1(4)	Введение. Механические характеристики РМ. Механические характеристики асинхронных двигателей в двигательном режиме. Уравнение механической характеристики. Его анализ.	2	2
2(5)	Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей. Особенности пуска асинхронных двигателей. Виды торможения асинхронных двигателей. Механические характеристики в тормозных режимах. Механические характеристики однофазных двигателей. Механические характеристики синхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	2	-
3(6)	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	2	2
4(7)	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	2	-
5(8)	Уравнение движения электропривода. Приведение моментов сопротивления и моментов инерции. Переходные процессы в электроприводах.	2	1
6(10)	Нагрев и охлаждение двигателей. Постоянная времени нагрева. Ее определение. Режимы работы двигателей S1, S2, S3. Выбор двигателя для режима S1, S2, S3.	2	1
7(1)	Механические характеристики электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения. Механические характеристики двигателя независимого возбуждения в двигательном режиме. Виды торможения этого двигателя. Механические характеристики в тормозных режимах.	2	-
8(2)	Механические характеристики двигателя независимого возбуждения в тормозных режимах.	2	-

9(3)	Механические характеристики двигателя последовательного возбуждения в двигательном и тормозном режимах. Механические характеристики двигателя смешанного возбуждения.	2	1
10(9)	Потери энергии при работе асинхронных двигателей	2	-
11	Виды аппаратов управления. Аппараты ручного управления. Командные электрические аппараты. Контакторы. Выбор контакторов. Дугогасительные устройства.	2	-
12	Магнитные пускатели. Типы пускателей. Тиристорные пускатели. Схемы включения пускателей. Реле. Аварийные режимы ЭД. Аппараты защиты при аварийных режимах.	2	-
13	Предохранители, их недостатки. Выбор предохранителей. Тепловое реле, их недостатки. Выбор тепловых реле. Автоматические выключатели, их недостатки. Выбор автоматических выключателей.	2	1
14	Классификация АСУ ЭП. Функции, выполняемые АСУ ЭП. Показатели качества управления. Принципы автоматического управления пуском и торможением ЭП в разомкнутых системах. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного тока в разомкнутых системах.	2	-
15-16	Принципы автоматического управления пуском и торможением электроприводов с АД в разомкнутых системах. Типовые схемы АСУ ЭП переменного тока в разомкнутых системах. Типовые структуры замкнутых АСУ ЭП. Типовые схемы замкнутых АСУ ЭП с двигателями переменного тока. Общая методика выбора электропривода в с-м х-е.	4	-
<b>Всего</b>		<b>32</b>	<b>8</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий



№ п/п	Темы практического занятия	Объем, час	
		форма обучения	
		очная	заоч
1	Выбор асинхронных двигателей при режиме работы S1.	2	2
2,3	Проверка выбранных двигателей. Расчёты и построения механических характеристик АД.	4	2
4	Расчёты и построения искусственных механических характеристик АД.	2	-
5	Построение механических характеристик рабочих машин. Приведение моментов сопротивления рабочих машин к валу ЭД.	2	-
6	Приведение моментов инерции вращающихся и поступательно движущихся масс к валу ЭД.	2	-
7	Расчёт продолжительности пуска АД графо - аналитическим методом.	2	2
8,9,10	Выбор аппаратов управления и защиты.	6	2
11-15	Разработка электрических схем для заданного технологического процесса. Оформление записки.	8	-
Всего		28	8

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторных работ	Объем, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	2.2 Электропривод системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с коротко-	4	2

	замкнутым ротором».		
2	1.1н. Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»	4	2
3	1.1с Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения»	4	-
4	1.2н Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»	4	-
5	1.2с Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения»	4	-
6	6А. Изучения контакторов переменного тока и магнитных пускателей.	2	1
7	8.Изучение схем реверсивных пускателей (дается вместе с работой 6А).	2	1
8	3. Защита ЭД при обрыве фазы питающей сети.	4	2
Всего		28	8

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

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Самостоятельная работа обучающихся на кафедре делится на такие направления: выполнение домашних работ, подготовка к лабораторным занятиям, закрепление и расширение теоретического материала по конспекту лекции, подготовка к аудиторным занятиям по «Методическим указаниям к лабораторным работам по электроприводу» (части 1-4), работа над курсовым проектом.

После выдачи задания на лабораторную работу обучающиеся работают по методическим указаниям дома, в библиотеке. Литературу выдает лаборант кафедры, а 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 оконча-

ния цикла проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу обучающиеся могут получить на кафедре, а также в библиотеке университета.

#### 4.6.2. Примерный перечень тем для курсовых проектов

№ п/п	Примерные темы курсовых проектов
1	Электропривод навозоуборочных транспортёров
2	Электропривод помётных транспортёров
3	Электропривод поточных линий для производства кормов
4	Электропривод поточных линий для раздачи кормов
5	Электропривод насосных станций и вентиляторов
6	Электропривод кран - балок
7	Электропривод стандов обкатки ДВС

#### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ. (Не предусмотрены).

#### 4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения обучающимися

№ раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
1	Способы получения сигнала, пропорционального скорости.	Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 337 - 339.	12	15
2	Регулирование положения.	Москаленко В.	12	16

	Следящий и позиционный электроприводы	В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 339 - 343.		
	Всего		24	31

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

Пункты 1 и 2 изучаются дополнительно по методическим указаниям Мазуха Н.А., Картавец В.В., Мазуха А.П. Методические указания для самостоятельного изучения курса Электропривод. ВГАУ, 2009.

*При этом необходимо самостоятельно изучить:*

- 1) способы получения сигнала, пропорционального скорости, тахогенераторы, импульсные индукционные датчики;
- 2) регулирование положения вала электропривода, датчики положения;
- 3) следящий электропривод, назначение, вариант реализации;
- 4) позиционный электропривод.

***В результате изучения указаний надо знать:***

- принципы использования датчиков скорости, датчиков положения и следящего электропривода в машинах, агрегатах и поточных линиях

***В результате изучения указаний надо уметь:***

- анализировать и разрабатывать схемы электроприводов с использованием названных выше разделов и с учетом их эксплуатации в сельскохозяйственном производстве.

#### **4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся**

Подготовка к защите лабораторных работ, оформление лабораторных работ. Изучение лекционного материала. Подготовка к итоговому экзамену.

Имеется аудитория, оборудованная компьютерами. Имеются планшеты для контроля знаний с помощью программы Аист.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная

1	Нагрев электродвигателей. Проверка двигателей по нагреву	3	15
2	Аппараты защиты двигателей.	3	15
3	Аппараты управления двигателями.	3	17
Все-го		9	47

#### 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 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
	Всего			4

#### 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 и информационное обеспечение дисциплины.

##### 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., Малай лайчук Л. М., Гущинский А. Г.	Электропривод [электронный ресурс] <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3812">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3812</a> >.	Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию для студентов вузов	Лань	2012	
2	Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малай лайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве [электронный ресурс] <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=143">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=143</a> >.	Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов	Лань	2010	
3	Никитенко Г. В.	Электропривод производственных механизмов [электронный ресурс] <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5846">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5846</a> >.	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., Малай лай-	Электропривод в сельском хозяйстве	Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного	Лань	2010	39

	чук Л.М.		пособия для сту- дентов вузов			
5	Моска- ка- ленко В. В.	Электрический привод		М.: АСАД ЕМА	2007	97
6	Мазу- ха Н. А., Мазу- ха А. П.	Использование устройств плавно- го пуска (заказ 6884)		Воро- неж: ВГАУ	2012	120

### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/ п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1		Журнал «Механизация и электрификация сель- ского хозяйства»	МСХ РФ	
2		Журнал « Сельский ме- хананизатор»	МСХ РФ	
3	Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н.	Автоматизирован- ный электропривод ти- повых производствен- ных механизмов и тех- нологических комплек- сов	АКАДЕМА	2004
4	Шичков Л.П., Коломиец А.П.	Электрооборудование и средства автоматизации сельскохозяйственной техники	Колос	1995
5	Фомен- ков А.П.	Электропривод сельско- хозяйственных машин, агрегатов и поточных линий	Колос	1984
6	Савченко П.И.	Практикум по электро- приводу в сельском хо-	Колос	1996



		зайстве		
7	Москаленко В.В.	Электрический привод	Высшая школа	1991
8	Коломиец А. П.	Электропривод и электрооборудование	Колос	2007
9	Мазуха Н. А.	Методические указания по изучению дисциплины и задания по автоматизированному электроприводу	ВГАУ	2012
10	Мазуха Н. А.	Схемы управления электропотребителями и схемы защиты электродвигателей в технологических процессах с/х производства	ВГАУ	2011
11	Мазуха Н. А.	Схемы управления и защиты электроприводов с/х производства с использованием аппаратов ведущих фирм	ВГАУ	2010

### 6.1.3. Методические указания по освоению дисциплины.

№ п/п	Библиотечный номер	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	9210	Мазуха Н.А. и др.	Выбор основных коммутационных аппаратов и аппаратов защиты для электроприводов.	ВГАУ	2010
2	3988	Мазуха А.П.	. Методические указания для самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям и контрольным работам по электроприводу (для специальностей 3114 и 3113).	ВГАУ	2008
3	Часть 1 - 6	Мазуха	Методические указа-	ВГАУ	2008 -

		А.П.	ния к лабораторным работам по электроприводу в 6 частях.		2010
4	6884	Мазуха Н.А. и др.	Использование устройств плавного пуска ведущих фирм в схемах управления асинхронными электропроводами	ВГАУ	2012
5	3962	Мазуха А.П.	Методические указания для курсового проектирования по электроприводу.	ВГАУ	2008
6	3610	Мазуха А.П. Мазуха Н.А.	Новые электрические аппараты и их применение в сельском хозяйстве.	ВГАУ	2008
7	4037	Мазуха Н.А. Картавцев В.В. Мазуха А.П.	Методические указания для самостоятельного изучения отдельных разделов курса Электропривод	ВГАУ	2009
8					

### **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](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/](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).

Перфокарты, планшеты для опроса.

### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	PowerPoint; Word	-	-	+
2	Лабораторные работы, практические занятия	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.	+	-	-

### 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 ЭП	Лекция по нагреву ЭД. Лекция по характеристикам ДПТ.


## 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	Лаборатории 102 и 226	Электродвигатели постоянного тока.
2	Лаборатории 102 и 226	Электродвигатели переменного тока.
3	Лаборатории 102 и 226	Лабораторные стенды.
4	Лаборатории 102 и 226	Аппараты управления (пускатели, контакторы, пускатели, кнопочные станции, ключи управления).
5	Лаборатории 102 и 226	Аппараты защиты (автоматы, реле, УВТЗ, ЗОУП-25, ФУЗ).
6	Лаборатории 102 и 226	Контрольно-измерительные приборы переносные.
7	Лаборатории 102 и 226	Контрольно-измерительные приборы на стендах.
8	Лаборатории 102 и 226	Источники питания постоянного регулируемого напряжения.
9	Лаборатории 102 и 226	Регуляторы переменного напряжения.
10	Лаборатории 102 и 226	Комплектные автоматизированные электропривода (настенная установка ЗАВ-20, ТСН-ЗОВ, комплект линии приготовления кормов, ТГ-2,5).
11	Лаборатории 102 и 226	Оборудование поточных линий (работы №13, №6, №11, №12).
12	Лаборатории 102 и 226	Станки (на кафедре ремонта).
13	Лаборатории 102 и 226	Стенд обкатки ДВС (на кафедре тракторов).
14	Лаборатории 102 и 226	Дробилка кормов ДБ-5 (на кафедре МЖ).
15	Лаборатории 102 и 226	Типовая трансформаторная подстанция (в модуле факультета).
16	Лаборатории 102 и 226	Персональная ЭВМ (на кафедре и в ауд. 219).
17	Лаборатории 102 и 226	Электронные системы контроля (станция управления погружным насосом в работе №21, регулятор уровня регулятор, температуры).
18	Лаборатории 102 и 226	Пульт инкубатора.

19	Лаборатории 102 и 226	Станция управления теплогенератором ТГ-2,5.
20	Лаборатории 102 и 226	Фирменные лабораторные стенды (г.Челябинск)
21	Лаборатории 102 и 226	- 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 согласования	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»	 Афоничев В.Н.