

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Владимирович

Должность: Руководитель

Дата подписания: 15.02.2021 18:40:07

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c2720f0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

10 ноября 2020 года

11 ноября 2020 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ»**

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные технологии в электроэнергетике</u> <u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

### 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Управление электроприводами»: формирование у студентов знаний по устройству современного автоматизированного электропривода, о методах его расчета и возможностях его применения в различных технологических процессах сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины: формирование у студентов знаний о процессах в электрических приводах, принципах управления электроприводом, об особенностях электропривода рабочих машин и установок различных технологических процессов сельскохозяйственного производства, расчета и выбора двигателей для электропривода рабочих машин, пусковой и защитной аппаратуры.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.07 «Управление электроприводами» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Математика»

«Физика»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

ГИА, ВКР.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-1.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 <sub>ПКос-1</sub> Осуществляет мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей

#### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

**Знать:** методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций; нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пуско-наладке; правила устройства электроустановок; основы теории и методы расчета рационального электропривода; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в с/х производстве.

**Уметь:** принимать технические решения по составу проводимых работ; анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат; проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий; проводить и оценивать результаты измерений.

**Владеть:** навыками расчета и выбора рациональных электроприводов для с/х машин; навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы; навыками проведения и оценки результатов измерений.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр №7 часов
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>36,8</b>	<b>36,8</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		20	20
Консультации		0,8	0,8
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		35,2	35,2
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям		10	10
Подготовка к практическим занятиям		10	10
Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам)		11,2	11,2
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	4*	4
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>72/36,8</b>	<b>72/36,8</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2/1</b>	<b>2/1</b>

\*— часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	7	<p>Тема 1 Регулирование угловой скорости электропривода. Основные показатели системы регулирования угловой скорости. Регулирование угловой скорости ДПТ независимого и параллельного возбуждения Регулирование угловой скорости в системе Г-Д, ТП-Д. Расчет величины добавочных сопротивлений при регулировании скорости МПТ. Принципы регулирования напряжения с помощью тиристоров. Регулирование угловой скорости в системе УВ-Д; система регулирования угловой скорости с тиристорными регуляторами. Система регулирования угловой скорости с импульсными регуляторами Реостатное и импульсное параметрическое регулирование скорости асинхронных двигателей. Тиристорное управление АД с КЗ ротором</p>	6	10			14	30	ТСк, ЗЛР (опрос)
2.		<p>Тема 2 Аппаратура управления и защиты. Классификация аппаратуры управления. Виды исполнения электроаппаратов, требования ГОСТ. Контактные системы. Дугогашение. Автоматические выключатели, их характеристики и выбор. Плавкие предохранители, их характеристики и выбор. Аппаратура ручного управления: рубильники, пакетные выключатели, контакторы, магнитные пускатели. Ампер-секундные характеристики защитной аппаратуры</p>	4	6			11	21	ТСк, ЗЛР (опрос)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	7	Тема 3 Типовые схемы управления электроприводами. <i>Выполнение эл. схем и их условное изображение. Типовые схемы управления ЭП (АД с короткозамкнутым ротором, защита, пусковая диаграмма, блокировка). Пуск АД средней и большой мощности. Схема автоматизированного пуска АД с фазным ротором и динамическим торможением</i>	6	4			10,2	20,2	ТСк, ЗЛР (опрос)
		Консультации				0,8		0,8	
		<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>20</b>		<b>0,8</b>	<b>35,2</b>	<b>72</b>	

### 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Тема 1 Регулирование угловой скорости электропривода	<i>Лабораторная работа № 1 – Исследование способов регулирования угловой скорости двигателей постоянного тока с независимым возбуждением</i>	4
2.			<i>Лабораторная работа № 2 – Исследование способов регулирования угловой скорости асинхронного двигателя</i>	2
3.			<i>Лабораторная работа № 3 – Пуск асинхронного электродвигателя с переключением со звезды на треугольник</i>	2
4.			<i>Лабораторная работа № 4 – Управление двухскоростным электродвигателем</i>	2
5.		Тема 2 Аппаратура управления и защиты	<i>Лабораторная работа № 5 – Исследование тепловой и нулевой защит магнитного пускателя</i>	2
6.			<i>Лабораторная работа № 6 – Регулировка, расчет и выбор плавких вставок предохранителей</i>	2
7.			<i>Лабораторная работа № 7 – Аппаратура управления и защиты электродвигателей</i>	2
8.		Тема 3 Типовые схемы управления электроприводами	<i>Лабораторная работа № 8 – Способы автоматического пуска двигателей постоянного тока</i>	2
9.			<i>Лабораторная работа № 9 – Управление асинхронными электродвигателями с помощью магнитных пускателей и осуществление блокировок. Схемы зависимого управления</i>	2
		<b>Итого:</b>		<b>20</b>

### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

№ п / п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Тема 1 Регулирование угловой скорости электропривода	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение материала. Подготовка контрольным испытаниям	14
2.		Тема 2 Аппаратура управления и защиты	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение материала. Подготовка контрольным испытаниям	11
3.		Тема 3 Типовые схемы управления электроприводами	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение материала. Подготовка контрольным испытаниям	10,2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>35,2</b>

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Епифанов, А.П. Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук. - 2-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 224 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/86014/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1020-0.

2. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2012. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/3553/>, требуется регистрация. - Яз. рус. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-1225-9.

3. Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - 2-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2018. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/102251/#2>, требуется регистрация. - Яз. рус. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-2177-0.

4. Управление электроприводами [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", профиль "Электрооборудование и электротехнологии" заочной формы обучения / Костромская ГСХА. Каф. электропривода и электротехнологии ; Симоненко А.С. ; Фалилеев Н.А. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - М115.

5. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб : Лань, 2012. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1225-9. - гл.113 : 1010-02.

6. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Белорусский национальный технический университет. - Минск : БНТУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2416](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2416), требуется регистрация. - ISSN 0579-2983.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational	Касперский, 1688-141029-134054, 13.02.2020, 1 год, ДОГОВОР № 44На поставку программного обеспечения. г. Кострома "06 февраля" 2020 г
Программное обеспечение "Антиплагиат"	ЗАО Антиплагиат, 11.09.2020, 1 год, Договор №2831 11.09.2020

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 408, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz, проектор Mitsubishi	License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Лаборатория № 111. Лаборатория электропривода Оснащена специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: агрегатами Г-Д (6 шт), стенды лабораторные 11 шт, насосная установка (1 шт), Пульт управления сушильным агрегатом КЗС-20 типа ШАП-5915 (1 шт), электровентилятор (1 шт), Электрокотел ЭПЗ-100, (1 шт), Трансформатор ТС-2,5, трансформатор ТС-40, электродвигатели асинхронные (10 шт), электроизмерительные приборы 50 шт, пульт управления дробилки кормов Ш-5003, пульт управления гранулятором ОГМ-15, преобразователь частоты с регулятором ТРМ201, Щит контроля пламени ЯАА5103	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational. SunRav TestOfficePro
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория №111 - лаборатория электропривода	



1	2	3
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p style="text-align: center;">Аудитория 440</p> <p style="text-align: center;">Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G</p>	<p>Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>
	<p style="text-align: center;">Аудитория 117</p> <p style="text-align: center;">Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп</p>	<p>Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Управление электроприводами» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Составитель  
заведующий кафедрой  
электрооборудования и эксплуатации  
электрооборудования

\_\_\_\_\_ А.А. Васильков