

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «АГРОНОМИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_/ Б.И. Хамхоев  
от « 18 » марта 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агроинженерного факультета

\_\_\_\_\_/ М.И. Ужахов  
от « 20 » марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.02.01 ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**

Направление подготовки (бакалавриат)  
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль подготовки)  
Технические системы в агробизнесе

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная, заочная

Магас, 2025

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) **«Электропривод и электрооборудование»** является формирование у студентов системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с работой электроприводов и электрооборудования машин и установок.

### Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ работы электроприводов;
- изучение теоретических основ работы электрооборудования, применяемого в технологических процессах сельскохозяйственного производства;
- изучение конструкции и принципов работы электрооборудования сельскохозяйственных производств;
- изучение и развитие навыков выбора электрооборудования для технологических процессов, отвечающих современным требованиям;
- изучение технических средств автоматизации машин и технологических линий сельскохозяйственного производства.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
<b>13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства</b>	D	Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	6	Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
				Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	D/03.6	

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Учебная дисциплина **«Электропривод и электрооборудование»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и является дисциплиной по выбору студентов, изучается в 4 семестре. Индекс по учебному плану – Б1.В.ДВ.02.01 Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: математика, физика, химия, теоретическая механика, начертательная геометрия и инженерная графика.

К числу входных **знаний, навыков** студента, приступающего к изучению дисциплины «Электропривод и электрооборудование» относится следующее:

- знание основных законов естественнонаучных дисциплин, умение решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, теплотехники; знание устройства, принципа работы и эксплуатации

сельскохозяйственных машин;

- наличие навыков анализа и оценки информации из различных источников, навыков обоснования технологических режимов, навыков работы с нормативными и техническими документами;
- знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсовых проектов по базовым дисциплинам и выпускной квалификационной работы.

**Связь дисциплины «Электропривод и электрооборудование» с  
предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Электропривод и электрооборудование»	Семестр
Б1.О.08	Физика	1,2,3
Б1.В.ДВ.03.01	Теоретическая механика	4,5

**Связь дисциплины «Электропривод и электрооборудование» с  
последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Электропривод и электрооборудование»	Семестр
Б1.О.15.02	Механизация и технология животноводства	7
Б1.В.ДВ.05.01	Технический сервис машинно-тракторного парка	7
Б1.О.16.02	ЭМТП	6
Б1.О.18	Детали машин и основы конструирования	6

**3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Электропривод и электрооборудование»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен</b> :
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	<b>Знать:</b> основные программные комплексы систем электроснабжения, информационных технологий для организации работ в сельскохозяйственном производстве <b>Уметь:</b> использовать современные технологии для организации работ в сельскохозяйственном производстве <b>Владеть:</b> способностью сбора

			исходных материалов необходимых для разработки планов производственных процессов в соответствии с современными технологиями в сельскохозяйственном производстве
ПК-2	Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	ПК-2.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники	<p><b>Знать:</b> современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельхоз техники</p> <p><b>Владеть:</b> способностью сбора исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>
ПК-6	Способен к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Демонстрирует знания в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<p><b>Знать:</b> устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельхоз</p>

			объектов <b>Владеть:</b> навыками участия в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельхоз объектов
--	--	--	---

Структура и содержание дисциплины (модуля) «Электропривод и электрооборудование»

#### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

#### Содержание дисциплины на ОО

№ п/ п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа					Самостоятель- ная работа										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и творческих заданий	курсовая работа
1.	Введение																	
	Роль автоматизированного электропривода и электрооборудования машин и установок в повышении эффективности производства и обеспечении качества продукции.	4	2	2				2			2							
2.	Раздел 1. Электропривод																	
1.1.	Тема 1 .1. Определение понятия «электропривод». Структурная схема электропривода. Классификация электроприводов.	4	6	2	4			2			4							
1.2.	Тема 1.2. Электродвигатели постоянного и переменного тока и области их применения	4	4	2	2			2		2	2							

1.3.	Тема 1.3. Регулирование угловой скорости электропривода.	4	4	2	2			4		2	2						
1.4.	Тема 1.4 Нагрев и охлаждение электродвигателей.		8	4	4			4		2	2						
1.5.	Тема 1.5 Нагрузочные диаграммы.	4	6	2	4			4		2	2						
1.6.	Тема 1.6 Электропривод систем водоснабжения, микроклимата.	4	8	4	4			4		2	2						
<b>Раздел 2. Электрооборудование</b>																	
2.1.	Тема 2.1. Осветительное оборудование.		8	4	4			4		2	2						
2.2.	Тема 2.2. Выбор и проектирование систем освещения	4	6	2	4			4		2	2						
2.3.	Тема 2.3. Электронагревательн ое оборудование.	4	6	2	4			4		2	2						
2.4.	Тема 2.4. Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок	4	6	2	4			4		2	2						
	<b>Общая трудоемкость, в часах</b>		66	32	34			42		18	24	Промежуточная аттестация					
												Форма					
												<b>Зачет</b>					*
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					

#### Содержание дисциплины на ОЗО

№ п/ п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактна я работа					Самостоятел ь- ная работа			Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и курсовая работа		
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к зачету							Другие виды	
1.	Введение																	
	Роль автоматизированного электропривода и электрооборудования машин и установок		1	2				8		4	4							

	вповышении эффективности производства и обеспечении качества продукции.																
2.	Раздел 1. Электропривод																
1.1.	Тема 1 .1. Определение понятия «электропривод». Структурная схема электропривода. Классификация электроприводов.		1	1	1			8		4	4						
1.2.	Тема 1.2. Электродвигатели постоянного и переменного тока и области их применения		2	1	1			8		4	4						
1.3.	Тема 1.3. Регулирование угловой скорости электропривода.		1	1				8		4	4						
1.4.	Тема 1.4 Нагрев и охлаждение электродвигателей.		2	1	1			8		4	4						
1.5.	Тема 1.5 Нагрузочные диаграммы.		1	1				8		4	4						
1.6.	Тема 1.6 Электропривод систем водоснабжения, микроклимата.		1	1				8		4	4						
Раздел 2. Электрооборудование																	
2.1.	Тема 2.1. Осветительное оборудование.		2	1	1			8		4	4						
2.2.	Тема 2.2. Выбор и проектирование систем освещения		1	1				8		4	4						
2.3.	Тема 2.3. Электронагревательн ое оборудование.		1	1				8		4	4						
2.4.	Тема 2.4. Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок		1	1				8		4	4						
	<b>Общая трудоемкость, в часах</b>		<b>16</b>	<b>12</b>	<b>4</b>			<b>88</b>		<b>44</b>	<b>44</b>						
												Промежуточная аттестация					
												Форма					
												<b>Зачет</b>					<b>*</b>
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

### 1.1 Введение

Роль автоматизированного электропривода и электрооборудования машин и установок в

повышении эффективности производства и обеспечении качества продукции. Исторический обзор развития и совершенствования электропривода и электрооборудования.

## **Раздел 1 Электропривод**

**Тема 1.1** Определение понятия «электропривод». Структурная схема электропривода. Классификация электроприводов. Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей, их классификация.

**Тема 1.2** Электродвигатели постоянного и переменного тока и области их применения. Электромеханические свойства электродвигателей(механические характеристики, пуск, торможение и т.д.)

**Тема 1.3** Регулирование угловой скорости электропривода.

**Тема 1.4** Нагрев и охлаждение электродвигателей.

**Тема 1.5** Нагрузочные диаграммы. Режимы работы электродвигателей. Выбор установленной мощности электропривода из условия допустимого нагрева при работе в различных режимах.

**Тема 1.6** Электропривод систем водоснабжения, микроклимата. Электропривод машин и установок для приготовления кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока, послеуборочной обработки зерна.

## **Раздел 2 Электрооборудование**

**Тема 2.1** Осветительное оборудование. Электрические источники оптического излучения, их классификация. Виды и системы освещения. Типы светильников. Выбор и проектирование систем освещения (светотехнический и электротехнический расчет, выбор ламп и светильников, сечения проводов, аппаратуры управления и защиты)

**Тема 2.2** Электронагревательное оборудование. Классификация электронагревательных установок по способу нагрева и теплопередачи (метод сопротивления, индукционный, диэлектрический, инфракрасный, лазерный, электронный). Их свойства и области применения. Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок. Типовые электронагревательные установки в сельскохозяйственном производстве.

## **4. Образовательные технологии**

Освоение курса осуществляется на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- \* тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **5.1. Содержание и объем самостоятельной работы студента**

Разделы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем в часах



1. Электропривод	1.1 Электропривод систем микроклимата первичной обработки молока	2
2. Электрооборудование	2.1. Освещение и облучение - основные величины и единицы их измерения.	4
	2.2. Осветительные и облучательные установки в сельском хозяйстве.	4
	2.3. Применение ультрафиолетовых и инфракрасных излучений, источники излучений, установки и их технико-экономические показатели	4
	2.4. Классификация нагревательных установок по принципу преобразования электрической энергии в тепловую.	4
	2...5... Эл. нагревательные установки сопротивления	4
	2.6. Электрокалориферные установки сельскохозяйственного назначения.	4
	2.7. Устройство, расчет, схемы включения установки для диэлектрического нагрева с.-х. продуктов. Технич.-экономические показатели.	4
Индивидуальное домашнее задание по электроприводу		14
ИТОГО		44

Задачами самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- . На самостоятельную работу студента в плане отводится 44 часа.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (тестовые и контрольные работы, опросы на лекциях, рефераты и доклады),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно.

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий, подготовке рефератов и подготовке к зачету.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся: - на занятиях (опрос, решение задач, тестирование, ответы на теоретические вопросы, и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ. - по результатам выполнения индивидуальных заданий на занятиях; - по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов - по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной

работы, по имеющимся задолженностям.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде выставления зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

### **Индивидуальное домашнее задание:**

Выдается студентам на первом практическом занятии. Каждому студенту выдается методическое пособие по выполнению домашнего задания, в котором указывается индивидуальный номер задания. Методическое пособие представлено в электронном и печатном виде.

**Задание.** 1.1. Выбрать из таблицы 1 электродвигатель. Произвести расшифровку типа электродвигателя и его номинальных параметров. Провести определение «начала» и «конца» фазных обмоток электродвигателя, исходя из задания (таблица 2), дать пояснения о порядке проведения опыта.

Рассчитать и построить механическую характеристику электродвигателя.

1.2. Построить график загрузки и определить режим работы, исходя из задания (таблица 3).

1.3. Рассчитать фазное напряжение и дать пояснения по способу пуска электродвигателя, исходя из задания (таблица 4).

1.4. Выбрать пускорегулирующую и защитную аппаратуру исходя из задания (таблица 5) для двигателя из задания 1. Начертить электрическую схему и дать пояснения по принципу ее работы.

1.5. Рассчитать токи и дать пояснения о возможности изменения коэффициента мощности ( $\cos\varphi$ ), исходя из задания (таблица 6). Построить векторную диаграмму в масштабе.

1.6 Рассчитать емкость конденсаторов или индуктивность дросселей или величину активного сопротивления для запуска и работы 3х фазного электродвигателя в однофазном режиме, исходя из задания (таблица 7)

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Электропривод и электрооборудование»**

### **6.1. Учебная литература:**

#### **Основная литература:**

1. Электропривод и электрооборудование : учебник для вузов по спец. 311300 "Механизация сельского хозяйства" / А. П. Коломиец [и др.] ; международная ассоциация "Агрообразование". - М. : КолосС, 2011. - 327, [1] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 325
2. Фролов, Юрий Михайлович  
Основы электрического привода. Краткий курс : учеб.пособ. для вузов по спец. 110302 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - М. : КолосС, 2007. - 251, [1] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 249, 5экз.
3. Епифанов, Алексей Павлович Электропривод в сельском хозяйстве : учеб. пос. для студ. вузов по спец. "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 223, [1] с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Библиогр.: с. 218-221, 12 экз.
4. Епифанов, Алексей Павлович Электропривод : учебник для студ. высш. учеб.

заведений по спец. "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гушинский ; под ред. А. П. Епифанова. - СПб. [и др.] :Лань, 2012. - 392, [1] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.385-388, 2 экз.

#### **Дополнительная литература:**

1. Электропривод и электрооборудование / [сост. В. Н. Острецов, А. В. Палицын] ; ФГОУ ВПО ВГМХА, Каф. МЭЖ и БЖД.

Часть 1. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2014.

2. Электропривод и электрооборудование / [сост. В. Н. Острецов, А. В. Палицын] ; ФГОУ ВПО ВГМХА, Каф. МЭЖ и БЖД.

Часть 2. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2014.

3. Электропривод и электрооборудование / [сост. В. Н. Острецов, А. В.Палицын] ; ФГОУВПО ВГМХА, Каф. МЭЖ и БЖД.

Часть 3. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2014.

4. Фролов, Юрий Михайлович

Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : учеб. пос. для студ. высш. учеб. заведений по спец. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / Ю.М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. [и др.] : Лань, 2012. - 366, [1] с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Библиогр.: с. 361-362, 2 экз.

5. Никитенко, Г.В.Электропривод производственных механизмов : учеб. пособие для студ.вузов по направл.: 110800ю62,110800.68т- «Агроинженерия» и др спец. Изд. 2-е, испр. и доп. - Спб. [и др.] : Лань, 2013. - 224с.

#### **6.2. Интернет-ресурсы**

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

#### **6.3. Программное обеспечение**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7
- 1.2. Microsoft Office 2007
- 1.3. Программный комплекс ММИС “Деканат”
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.5. Антивирусное ПО Eset Nod32
- 1.6. Справочно-правовая система “Консультант”
- 1.7. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a> –
Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a> –
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

#### 6.4. Материально-техническое обеспечение «Электропривод и электрооборудование»

Лабораторные стенды для изучения устройства, принципа работы и порядка выбора аппаратуры управления и защиты электрических двигателей.

Лабораторные стенды для изучения направлений использования электрической энергии в сельском хозяйстве - освещение, облучение, нагрев, водонапорные установки, электрические схемы.

Лабораторные стенды для изучения схем автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве.

# Комплект оценочных материалов для проведения текущей и промежуточной аттестации

## Контрольные вопросы для самопроверки

по разделу (теме)

1. Понятие «электропривод».
2. Структурная схема электропривода
3. Классификация электроприводов.
4. Определение механической характеристики рабочей машины и электрического двигателя
5. Общий вид уравнения и графики механических характеристик рабочих машин
6. Классификация механических характеристик электрических машин
7. Определение статической устойчивости электропривода

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если на 5 вопросов даны правильные ответы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту в случае правильного ответа на 4 вопроса.

### *Тема 1.2 Электродвигатели постоянного и переменного тока и области их применения. Электромеханические свойства электродвигателей(механические характеристики, пуск, торможение и т.д.)*

1. Устройство и принцип работы двигателей постоянного тока. Назначение дополнительных полюсов у данных двигателей. Назначение ламелей у генераторов постоянного тока
2. Механические характеристики шунтового двигателя. Двигательный и тормозные режимы
3. Механические характеристики серийного и компаундного двигателя.
4. Принцип работы асинхронного трехфазного электрического двигателя
5. Механические характеристики асинхронных электродвигателей в двигательном и тормозных режимах
6. Устройство и принцип работы синхронного электрического двигателя и генератора
7. Влияние частоты питающего тока, числа пар полюсов, напряжения и сопротивления ротора на частоту вращения ротора и вид механической характеристики трехфазного электрического двигателя переменного тока
8. Механические характеристики асинхронного электродвигателя с фазным ротором.
9. Что означает в марке электрического двигателя четвертой серии каждое цифровое и буквенное обозначение
10. Однофазные асинхронные двигатели. Принцип работы, устройство, характеристика. Работа 3<sup>х</sup> фазного электродвигателя от однофазной сети.

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если даны правильные ответы на 6 вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту если даны правильные ответы лишь на 5 вопросов.

### *Тема 1.3 Регулирование угловой скорости электропривода*

1. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока (шунтового и серийного).

2. Влияние частоты питающего тока, числа пар полюсов, напряжения и сопротивления ротора на частоту вращения ротора и вид механической характеристики трехфазного электрического двигателя переменного тока
3. Регулирование частоты вращения двигателя.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если на все вопросы даны правильные ответы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту в противном случае.

*Тема 1.4 Нагрев и охлаждение электродвигателей*

1. Уравнение нагрева электродвигателя
2. Какой параметр электрического двигателя определяет предельно допустимую температуру нагрева. Определение предельно допустимой температуры нагрева
3. Какой параметр электрического двигателя определяет предельно допустимую температуру нагрева. Определение предельно допустимой температуры нагрева

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если на все вопросы даны правильные ответы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту в противном случае.

*Тема 1.5 Нагрузочные диаграммы. Режимы работы электродвигателей. Выбор установленной мощности электропривода из условия допустимого нагрева при работе в различных режимах.*

1. Определение нагрузочной диаграммы и ее общий вид
2. Определение и уравнение переходного режима электропривода
3. Определение основных номинальных режимов работы электродвигателя. Классификация режимов работы электродвигателя.
4. Методы выбора электродвигателя для продолжительного режима работы
5. Определение мощности электродвигателя при кратковременном режиме работы.
6. Определение мощности электродвигателя при повторно-кратковременном режиме работы.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если на 5 вопросов даны правильные ответы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильные ответы даны лишь на 4 вопроса.

*Тема 1.6 Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве*

1. Электропривод систем водоснабжения
2. Электропривод систем микроклимата
3. Электропривод машин и установок для приготовления кормов
4. Электропривод машин и установок для уборки навоза,
5. Электропривод машин и установок для доения и первичной обработки молока
6. Электропривод машин и установок для послеуборочной обработки зерна

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если на 5 вопросов даны правильные ответы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильные ответы даны лишь на 4 вопроса.

## Раздел 2 Электрооборудование

### Тема 2.1 Осветительное оборудование

1. Классификация оптического диапазона спектра по длине волны и влиянию ее на объект воздействия
2. Классификация источников оптического спектра по принципу работы
3. Основные требования к электрическому освещению. Порядок расчета электрического освещения
4. Методы светотехнического расчета освещения.
5. Устройство и принцип работы люминесцентных ламп
6. Устройство и принцип работы галогенных ламп
7. Применение ультрафиолетовых и инфракрасных излучений
8. Устройство принцип работы энергосберегающих ламп
9. Устройство и принцип работы светодиодных ламп

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если на 7 вопросов даны правильные ответы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильные ответы даны лишь на 6 вопросов.

### Тема 2.2 Электронагревательное оборудование.

1. Электроводонагреватели. Классификация, устройство, принцип действия.
2. Способы регулирования мощности водонагревателей.
3. Требования техники безопасности
4. Порядок расчета электродного водонагревателя
5. Величина допустимой плотности тока на электродах водонагревателя с плоскими и цилиндрическими электродами
6. Принцип работы индукционного водонагревателя
7. Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок
8. Типовые электронагревательные установки в сельскохозяйственном производстве.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если на 6 вопросов даны правильные ответы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильные ответы даны лишь на 5 вопросов.

## Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в виде зачета по итогам изучения учебной дисциплины

### Вариант тестового задания

1. Для определения «начала» и «конца» фазных обмоток 3-х фазного электродвигателя можно применить:

x

2. Это уравнение

$$M_c M_o M_{с.н.} M_o -$$

н

3. Какое явление положено в основу работы трехфазного асинхронного электродвигателя:
4. Чему равно скольжение синхронного электродвигателя:
5. При изменении напряжения питающей сети крутящий момент 3<sup>х</sup>фазного электродвигателя:
6. При переключении 3<sup>х</sup> фазного электродвигателя с Δ на Y, крутящий момент электродвигателя
7. Может ли 3<sup>х</sup> фазный электродвигатель работать от однофазной сети:
8. Можно ли регулировать жесткость механической характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором:
9. Как изменяется коэффициент мощности асинхронного электродвигателя при переходе от холостого хода к номинальной нагрузке на валу:
10. Синхронный компенсатор – это:
11. Для реверсирования двигателя постоянного тока необходимо:
12. Уравнение переходного режима электропривода имеет вид:
13. Все номинальные режимы работы электропривода подразделяются на четыре группы. Расставьте значения «S» для каждой группы (S<sub>1</sub>; S<sub>2</sub>; S<sub>3</sub>; S<sub>4</sub>; S<sub>5</sub>; S<sub>6</sub>; S<sub>7</sub>; S<sub>8</sub>):
14. Магнитный пускатель – это:
15. Какое назначение у щеточно – коллекторного узла в генераторе постоянного тока:
16. Индукционный регулятор – это:
17. С какой целью в галогенную лампу добавлен галогеноид:
18. Галогенная лампа преобразует электрическую энергию в световую за счет:
19. Фазные обмотки на статоре трехфазного электродвигателя смещены в пространстве друг относительно друга на:
20. С какой целью «заносят» рабочее оборудование:
21. Диэлектрический нагрев осуществляется:
22. Тепловой корректор теплового реле необходим для:

**Ответ**  
**ы:**

1

- а) Не изменяется
- б) Изменяется пропорционально квадрату напряжения
- в) Линейная функция
- г) Обратно пропорциональная зависимость



- а) Находится в области отрицательных значений.б) Находится в интервале от 0 до 0,35.  
в) Всегда равно 0.

г) Зависит от момента сопротивления рабочей машины

3

а) Дифракции

б) Диэлектрической проницаемостив) Электромагнитной индукции

г) Суперпозиции полей

4

а) Является механической характеристикой электродвигателя

б) Является уравнением механической характеристики рабочей машины при трогании с места

в) Является уравнением механической характеристики рабочей машины при жесткой механической характеристике

г) Является обобщенным уравнением механической характеристики рабочей машины

5

а) Метод «прожигания»

б) Метод «трансформации»

в) «Графо – аналитический» методг) Метод «стробоскопа»

6

а) Возрастает

б) Не изменяетсяв) Уменьшается

г) От этого параметра коэффициент мощности не зависит

7

а) Индуктивность, работа которой синхронизирована с сетью.

б) Синхронный электродвигатель, работающий вхолостую и изменяющий коэффициент мощности электрической сети.

в) Синхронный генератор, работающий параллельно с сетью и покрывающий пиковые нагрузки мощности.

г) Конденсаторная батарея, работающая параллельно с сетью.

8

а) Поменять полярность источника тока.

б) Изменить направление тока либо в якоре, либо в обмотке возбуждения.

в) Это невозможно, так как двигатели бывают только правого или только левоговращения.

г) Развернуть корпус двигателя на 180 градусов.

9

а) Не изменяется.

б) Увеличится в 3 раза.

в) Увеличится в 1,73 раза. г) Уменьшится в 3 раза.

**10**

а) Может, если его подключить при помощи выпрямителя. б) Не может, так как сеть однофазная.

в) Может, если его ротор предварительно «завели» (раскрутили в ту или иную сторону). г) Не может, так как магнитное поле в однофазной сети пульсирующее, а не вращающееся, как в трехфазной.

**11**

а) Нет, она жесткая и зависит от сопротивления рабочей машины. б) Да, изменяя  $R_2$ ,  $U$ ,  $f$

в) Нет, так как она задается конструктивно. г) Да, изменяя число полюсов машины.

**12**

а) Устройство, служащее для преобразования однофазного переменного тока в трехфазный.

б) Устройство, позволяющее плавно регулировать напряжение в трехфазных сетях переменного тока.

в) Разновидность электродвигателя.

г) Устройство, служащее для повышения коэффициента мощности асинхронных электродвигателей.

**13**

а) Механический выпрямитель.

б) Регулятор выходного напряжения.

в) Осуществляет распределение тока между секциями якорной обмотки. г) Осуществляет сглаживание амплитуды тока.

**14**

а) Совокупность элементов управления и защиты, конструктивно объединенных в один корпус

б) Электромагнитное реле

в) Бесконтактный аппарат дистанционного управления г) Аппарат ручного управления

**15**

а) Для подстройки теплового реле в зависимости от температуры окружающей среды (зима - лето) и разности токов двигателя и нагревательного элемента реле

б) Для подстройки теплового реле в зависимости от напряжения питающей сети. в) Для подстройки теплового реле в зависимости от рода тока (постоянный или переменный).

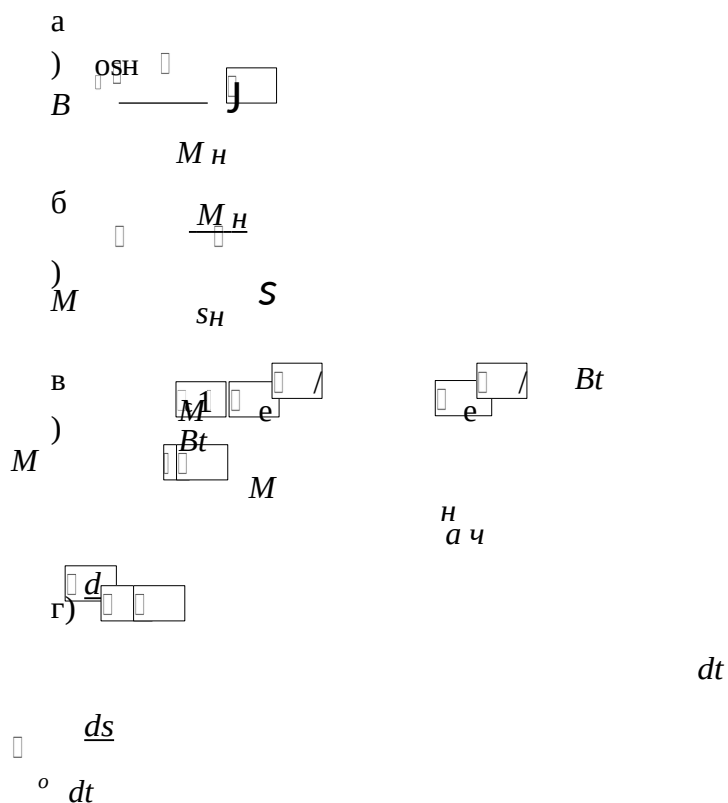
г) Такого устройства в тепловом реле нет.

а) Номинальные –  $S_1, S_2, S_3$  б)

Разновидности повторно – кратковременного –  $S_4, S_5$

в) Перемежающийся –  $S_6$

г) Разновидности перемежающегося –  $S_7, S_8$



а) Тлеющего разряда в газовой среде. б) Свечение нити накала. в) Свечения люминофора. г) Свечения газа.

а) При воздействии на материал излучения в ультрафиолетовой области спектра. б) При воздействии на материал излучения в инфракрасной области спектра. в) При воздействии на материал электрического поля переменной высокой частоты. г) При воздействии на материал магнитным полем постоянной величины.

а) Для получения желаемого оттенка спектра излучения. б) Для получения регенеративного цикла. в) Для зажигания лампы. г) Для устранения стробоскопического эффекта.

- а) Для уменьшения счетов за электричество, так как счетчик при этом дает заниженные показания.
- б) Для того чтобы сработала плавкая вставка, при пробое фазы на корпус.
- в) Для повышения надежности работы, если произойдет обрыв нейтрального провода, то оборудование продолжит нормально функционировать.
- г) Для устранения явления «шагового напряжения».

- а)  $4/3\pi$ ;      б)  $\pi/2$ ;      в)  $1/3\pi$ ;      г)  $2/3\pi$

### ЗАДАЧА №1

Какой номинальный ток потребляет трёхфазный асинхронный электродвигатель из сети переменного тока, если известно: кратность пускового тока  $k_i = 5$ ; коэффициент  $\alpha$  принять равным 1,5. Номинальный ток плавкой вставки, выбранной для защиты двигателя от короткого замыкания, составляет 25 А.

### ЗАДАЧА №2

У трехфазного асинхронного электродвигателя фазные обмотки соединены по схеме «Δ» и на них подано напряжение  $U_{\Delta} = 220$  В. Как изменится мощность электродвигателя, если фазные обмотки соединить по схеме «Y» и подать на них напряжение  $U_Y = 380$  В.

### РЕШЕНИЕ:

В трехфазной сети переменного тока справедливы соотношения

- для схемы подключения «Y»:
- для схемы подключения «Δ»:

Поскольку мощность асинхронного двигателя пропорциональна квадрату напряжения, то кратность мощностей можно найти из формулы

,

т.е, изменения мощности электродвигателя не будет.

### ЗАДАЧА №3

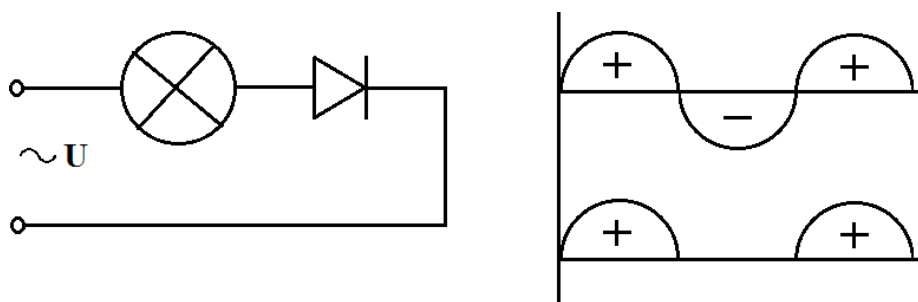
Определить относительную погрешность  $\gamma_0$  механического счетчика СО – 505, если известно:  $C_n = 600$  об/кВт-ч;  $n = 83$  оборота, за время  $t = 9,5$  минут. Показания эталонного

ваттметра при этом составили  $P_{\text{эт.}} = 0,865 \text{ кВт}$ .

..

#### ЗАДАЧА №4

Светильник оборудован лампой накаливания и питается от сети переменного тока напряжением  $U = 250 \text{ В}$ . Сопротивление лампы  $R = 800 \text{ Ом}$ . Рассчитать мощность, потребляемую светильником из сети, если последовательно с лампой включен полупроводниковый диод



РЕШЕНИЕ:

$$\begin{aligned} U_0 &= 0,45 \cdot U \\ U_0 &= 0,45 \cdot 250 = 112,5 \text{ В} \end{aligned}$$

$$P = U \cdot I = U \cdot \left( \frac{U}{R} \right) = \frac{(U)^2}{R}$$

#### ЗАДАЧА №5

Как изменится механическая мощность трёхфазного электродвигателя, если напряжение питающей сети увеличить на 7% при неизменной частоте питающего тока. Номинальные обороты ротора считать неизменными  $n_n = 1450 \text{ мин}^{-1}$

РЕШЕНИЕ:

$$\Delta P = 1,145^3 - 1 = 0,145 \quad \text{или на } 14,5\%$$

## Сводный лист ответов на тест

### Электропривод.

Ф.И.О. ....

Группа .....

Дата

№ вопроса	№ блока ответа	№ вопроса			
1	5 б	12		17 в	
2	4 г	13		16	
3	3 в	14		14 а	
4	2 в	15		13 а	
5	1 б	16		12 б	
6	9 г	17		20 б	
7	10 в	18		18 б	
8	11 в	19		22 г	
9	6 а	20		21 в	
10	7 б	21		19 в	
11 б	8	22		15 а	

#### Критерии оценки:

Тест содержит 22 вопроса и 6 задач.

Правильный ответ на вопрос оценивается в один бал,  
правильно решенная задача – 3 балла.

Результаты тестирования оцениваются: «отлично» - 36...40,  
«хорошо» - 30...35,  
«удовлетворительно» - 21...29, из 40 возможных баллов.

Рабочая программа дисциплины «Электроприводы и электрооборудование» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813

Программу составил:

\_\_\_\_\_  
Газгиреев Хамзат Даудович , к.т.н., доцент

(Ф.И.О., должность, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры «Агрономия и МСХ»  
Протокол № 7 от «18» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией Агроинженерного факультета  
протокол № 3 от «20» марта 2025 года



**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой
2023-2024		Изменения в формулировке компетенции УК-1	