

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 28.08.2025  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» августа 2025 г. протокол № 1



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности  
Кудрявцев М.Г.  
«28» августа 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ЭЛЕКТРОПРИВОД**

Направление подготовки **13.03.02–Электроэнергетика и электротехника**

Направленность(профиль) программы **Электроснабжение сельских территорий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2025г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника**

Рабочая программа дисциплины разработана **к.т.н., доцентом** кафедры **Цифровых систем и инженерных технологий Струковым А.Н.**

*(наименование кафедры, ученая степень, ФИО)*

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК-1 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники в организации</b>	
ИД-1ПК-1 Знает современные возможности и средства автоматизации и электрификации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.	Знать (З): современные возможности и средства автоматизации и электрификации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.
ИД-2ПК-1 Умеет пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий автоматизации производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники.	Уметь (У): пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий автоматизации производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники.
ИД-3ПК-1 Владеет расчётами суммарной трудоёмкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации; определять численность работников для выполнения работ по эксплуатации и монтажу автоматизированных и электрифицированных объектов АПК. Определять режимы работы, эксплуатационные затраты, производительность; определять планируемый годовой и сезонный объём механизированных работ в сельском хозяйстве.	Владеть (В): расчётами суммарной трудоёмкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации; определять численность работников для выполнения работ по эксплуатации и монтажу автоматизированных и электрифицированных объектов АПК. Определять режимы работы, эксплуатационные затраты, производительность; определять планируемый годовой и сезонный объём механизированных работ в сельском хозяйстве.
<b>ПК-3 Способен разработать рабочую документацию систем электроснабжения (электроосвещение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства</b>	
ИД-1ПК-3 Знает правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в гра-	Знать (З): правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электро-

<p>достоительной деятельности; Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электронику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; электрические цепи постоянного и переменного тока; Схемы емкостных делителей напряжения. Правила работы в САПР для оформления чертежей; Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения; Система условных обозначений в проектировании.</p>	<p>нику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; электрические цепи постоянного и переменного тока; схемы емкостных делителей напряжения. Правила работы в САПР для оформления чертежей; типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения; система условных обозначений в проектировании.</p>
<p>ИД-2ПКЗЗ Умеет выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение) Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p>	<p>Уметь (У): выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети). Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение). Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p>
<p>ИД-3ПКЗ - Владеет навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов; владеет навыками выбора алгоритмов, способов разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети); применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).</p>	<p>Владеть (В): навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов; владеет навыками выбора алгоритмов, способов разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети); применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).</p>

## 2. Цели и место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электропривод» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение сельских территорий.

**Цель:** формирование теоретических знаний и практических навыков у будущих специалистов по устройству и методам расчёта электроприводов производственных механизмов, установок электроснабжения и агропромышленного производства.

**Задачи:**

- изучение технологических, приводных и регулировочных характеристик электроприводов производственных механизмов и переходных процессов в электрических приводах;
- уяснение особенностей электроснабжения и автоматического управления электроприводами производственных механизмов;
- расчёт и выбор электроприводов технологических установок, пусковой и защитной аппаратуры.

### 33. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

#### 3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
<b>часов</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>32,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>107,75</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

#### 3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	5курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
<b>часов</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>14,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>120,75</b>
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**  
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1.				Тест, собеседование	ПК-1 ПК-3
1.1. Общие сведения, классификация и условия работы электропривода.	19	4	15		
1.2. Механика производственных механизмов и электропривода.	19	4	15		
1.3. Электромеханические свойства двигателей электроприводов.	21	6	15		
Раздел 2.					
2.1. Регулирование координат электропривода, способы и характеристики регулирования.	21	6	15		
2.2. Переходные процессы электропривода производственных механизмов.	19	4	15		
2.3. Расчёт мощности и выбор двигателя электропривода.	21	4	17		
2.4. Автоматизация электропривода и его технико-экономическая оценка.	19,75	4	15,75		
<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0,25			
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	144	32,25	107,75		

#### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1.				Тест, собеседование	ПК-1 ПК-3
1.1. Общие сведения, классификация и условия работы электропривода.	19	2	17		
1.2. Механика производственных механизмов и электропривода.	19	2	17		
1.3. Электромеханические свойства двигателей электроприводов.	19	2	17		
Раздел 2.					
2.1. Регулирование координат электропривода, способы и характеристики регулирования.	19	2	17		
2.2. Переходные процессы электропривода производственных механизмов.	19	2	17		
2.3. Расчёт мощности и выбор двигателя электропривода.	20	2	18		
2.4. Автоматизация электропривода и его технико-экономическая оценка.	19,75	2	17,75		
<b>Промежуточная аттестация</b>	9	0,25			
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	144	14,25	120,75		

#### 4.2 Содержание дисциплины по разделам

##### Раздел 1. Общие вопросы использования электропривода.

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков в общей оценке состояния и перспектив развития электропривода производственных механизмов.

**Задачи** – ознакомление с состоянием и перспективой современного электропривода производственных механизмов и его использованием.

##### Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Состояние электропривода технологических машин и механизмов и их классификация.

1.2. Регулируемые электроприводы с полупроводниковыми преобразователями.

1.3. Автоматизированные электроприводы производственных механизмов.

**Раздел 2. Выполнение, расчёт мощности, автоматизация и характеристики типовых электроприводов в технологических процессах агропромышленного комплекса.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков по расчёту и проектированию электроприводов производственных механизмов.

**Задачи**– методика расчёта мощности электроприводов различных типовых установок, их автоматизация и эксплуатационные характеристики.

### Перечень учебных элементов раздела:

- 2.1. Основы расчёта мощности электроприводов в различных режимах по нагрузке.
- 2.2. Методы проектирования и технико-экономической оценки типовых электроприводов.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Методические указания по изучению дисциплины «Теоретические основы электропривода» и задание для контрольной работы, г. Балашиха, РГАЗУ, 2021, 17 с.
2.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы электропривод», г. Балашиха, РГАЗУ, 2021, 49 с.

#### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Шичков Л.П. Электрический привод: учебник и практикум для академ. бакалавриата / Л.П.Шичков. – 2-е изд., исп. и доп. – М.: Юрайт, 2017-2022. – 330 с.	12
2.	Шичков Л.П. Электрический привод. М.: КолосС, 2006, 2013. – 279 с.	60
3.	Шичков Л.П., Мохова О.П. Электрический привод: Практикум. М.: РГАЗУ, 2014.- 184 с.	50
4.	Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов: Учеб. пособие. СПб.: Лань, 2020. – 224 с.	10

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Вичкуткина, А. П. Электропривод : учебное пособие / А. П. Вичкуткина, Г. Н. Утепов. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2024. — 104 с. — ISBN 978-601-319-478-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	<a href="https://e.lanbook.com/book/481631">https://e.lanbook.com/book/481631</a> (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод : учебное пособие / В. Т. Сысенко, Н. С. Попов, Е. А. Домахин. — 4-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2025. — 99 с. — ISBN 978-5-7782-5473-2. — Текст : электронный //	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/514536">https://e.lanbook.com/book/514536</a> (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/514536">https://e.lanbook.com/book/514536</a> (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
--	---	--

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

#### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 142 Площадь помещения 69,1 кв.м № по технической инвентаризации 147, этаж 1</p>
<p>Учебная аудитория для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Специализированная мебель, доска меловая, проектор, персональный компьютер в сборке с выходом в интернет, экран настенный. Лабораторный стенд "Исследование динамического торможения двигателя" Лабораторный стенд "Исследование нагрева двигателя" Лабораторный стенд "Исследование схемы автоматического управления асинхронного короткозамкнутого электродвигателя по заданной программе" Лабораторный стенд "Исследование тиристорного электропривода постоянного тока с фазовым управлением" Лабораторный стенд "Исследование частотного регулирования асинхронного электропривода" Лабораторный стенд "Исследование автоматизированного электропривода вентиляционных установок с тиристорным регулятором напряжения" Лабораторный стенд "Изучение и испытания электропривода центрифуги" Лабораторный стенд "Исследование автоматизированного электропривода конвейерной линии" Лабораторный стенд "Исследование регулируемого электропривода ленточного пилателя" Лабораторный стенд "Исследование шагового электропривода револьверной головки станочного оборудования" Лабораторный стенд "Передача электрической энергии по одной линии на базе трудов Н. Тесла" Лабораторный стенд "Исследование требований по технике безопасности при работе с электроприводом грузоподъемного механизма (тельфер, кранбалка)"</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 516 № по технической инвентаризации 516, этаж 5</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**ЭЛЕКТРОПРИВОД**

Направление подготовки **13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) программы **Электроснабжение сельских территорий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

**Балашиха 2025г.**

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Индикатор сформированности компетенции Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники в организации	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>Знает:</b> современные возможности и средства автоматизации и электрификации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Умеет:</b> пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий автоматизации производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>Владеет:</b> расчётами суммарной трудоемкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации; определять численность работников для выполнения работ по эксплуатации и монтажу автоматизированных и электрифицированных объектов АПК. Определять режимы работы, эксплуатационные затраты, производительность; определять планируемый годовой и сезонный объем механизированных работ в сельском хозяйстве.</p>
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Твердо знает:</b> современные возможности и средства автоматизации и электрификации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий автоматизации производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> расчётами суммарной трудоемкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации; определять численность работников для выполнения работ по эксплуатации и монтажу автоматизированных и электрифицированных объектов АПК. Определять режимы работы, эксплуатационные затраты, производительность; определять планируемый годовой и сезонный объем механизированных работ в сельском хозяйстве.</p>
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> современные возможности и средства автоматизации и электрификации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для</p>

		<p>разработки планов и технологий автоматизации производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> расчётами суммарной трудоёмкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации; определять численность работников для выполнения работ по эксплуатации и монтажу автоматизированных и электрифицированных объектов АПК. Определять режимы работы, эксплуатационные затраты, производительность; определять планируемый годовой и сезонный объём механизированных работ в сельском хозяйстве.</p>
<p><b>ПК-3 Способен разработать рабочую документацию систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства</b></p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электронику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; электрические цепи постоянного и переменного тока; схемы емкостных делителей напряжения. Правила работы в САПР для оформления чертежей; типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения; система условных обозначений в проектировании.</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети). Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение). Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Владет:</b> навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в</p>

	<p>зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов; владеет навыками выбора алгоритмов, способов разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети); применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).</p>
<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств, используемых при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электронику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; электрические цепи постоянного и переменного тока; схемы емкостных делителей напряжения. Правила работы в САПР для оформления чертежей; типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения; система условных обозначений в проектировании.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети). Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение). Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками определения схем</p>

		<p>и методов монтажа элементов системы электро-снабжения в зависимости от принятых техниче-ских решений рабочей документации в части энергосбережения и использования возобновляе-мых источников энергии. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов; владеет навыками выбора алгоритмов, способов разра-ботки и оформления эскизных и рабочих черте-жей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети); применять программные средства для оформления рабочей документации систем элек-троснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).</p>
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> правила работы в САПР для оформления черте-жей; функциональные возможности программных и технических средств, используемых при фор-мировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства, и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании. Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регули-рования в градостроительной деятельности; знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использо-вания возобновляемых источников энергии. Знает нормативные правовые акты и документы систе-мы технического регулирования в градострои-тельской деятельности; схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает тео-рию интегральных цифровых устройств; Элек-тронику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; электрические цепи постоянного и переменного тока; схемы емкостных делителей напряжения. Правила работы в САПР для оформления черте-жей; типовые проектные решения по узлам си-стемы электроснабжения; система условных обо-значений в проектировании.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскиз-ные и рабочие чертежи графической части рабо-чей и проектной документации; применять про-граммные средства для оформления рабочей до-кументации систем электроснабжения (электро-снабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети). Применять требования норма-тивных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении ра-бочей документации систем электроснабжения (освещение). Сведения о материалах, применяе-мых при ремонте устройств РЗА; составление и оформление спецификации оборудования, изде-</p>

		<p>лий и материалов.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов; владеет навыками выбора алгоритмов, способов разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети); применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).</p>
--	--	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового) *	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение реферата	не выполнен	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. В реферате выявлены значительные отклонения от требований методических указаний.	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Реферат выполнен согласно требованиям.
Выполнение проверочной работы	не выполнена или более 50% заданий решены неправильно	Решено более 50% заданий, но менее 70%	Решено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Итоговое тестирование	не выполнено или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
--------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	----------------------	-------------------

Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
--	-----------	--------	--------	-------------

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

*(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)*

#### **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Студенту предлагаются варианты заданий, включающие индивидуальные задания. Номер варианта определяется преподавателем. Тематика заданий сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию задания должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения заданий необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

#### **ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

1. Что понимается под понятием «Электрический привод» или «Электропривод»?
2. Что понимается под механической характеристикой машин и двигателей их привода.
3. Как классифицируются механические характеристики рабочих машин и механизмов?
4. Какие типы электродвигателей используются в составе электроприводов и их классификация по степени жёсткости поддержания частоты вращения?
5. Приведение системы реального электропривода к одномассовой расчётной.
6. Какими соотношениями описываются электромеханические и механические характеристики электродвигателей и их построение.
7. Какие переходные процессы имеют место в системе электропривода?
8. Определение продолжительности переходных процессов электромеханических и тепловых.
9. Определение потерь электроэнергии в переходных режимах электроприводов.
10. Основные и вспомогательные режимы работы электроприводов и их характеристика и обозначение на паспорте электродвигателя.
11. Что понимается под нагрузочной диаграммой электропривода?
12. Расчет мощности электропривода по допустимому нагреву?
13. Проверка мощности электропривода по возможности пуска, устойчивой работы, по допустимой частоте включений и при затяжном пуске?
14. Какие координаты в электроприводе необходимо изменять или поддерживать на заданном уровне?
15. Какие режимы являются для электроприводов аварийными и какими средствами осуществляется их защита?
16. Средства защиты от коротких замыканий в электроприводе и их выбор?
17. Средства защиты электроприводов от перегрузки и их выбор?
18. По какому принципу действуют средства температурной защиты электроприводов и фазочувствительной?
19. Принцип функционирования следящего и программного электроприводов.
20. Функциональная структура следящего электропривода и позиционного.
21. Этапы проектирования и выбора электропривода.
22. Числовая оценка надежности электроприводов.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине «Электропривод»**

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
<i><b>Задания закрытого типа</b></i>				
1.	Объектом управления называют:	1) Сельскохозяйственный агрегат 2) Производственное предприятие 3) Условно обособленную совокупность элементов материального мира, в которой процессы подвергаются целенаправленным воздействиям	3) Условно обособленную совокупность элементов материального мира, в которой процессы подвергаются целенаправленным воздействиям	ПК-1
2.	Установите соответствие между видами систем телемеханики и задачами, которые они реализуют:	1. Системы телеуправления. 2. Системы телесигнализации. 3. Системы телерегулирования. 4. Системы телеизмерения. А. Получение информации о дискретных состояниях контролируемых объектов. Б. Передача от контролируемого пункта к пункту управления информации о значениях каких-либо параметров контролируемого объекта. В. Передача от пункта управления к контролируемому пункту управляющих воздействий. Г. Эпизодическая передача с пункта управления на контролируемый пункт заданных значений управляемых параметров.	1 – В 2 – А 3 – Г 4 – Б	ПК-1
3.	Какие устройства относятся к классу исполнительных механизмов?	А) Электродвигатель Б) Соленоидный клапан С) Термодатчик Д) Редуктор Е) Гидроцилиндр	А, В, Е	ПК-1
4.	Какие датчики используются для измерения температуры?	В) Термопары С) Фотодиоды Д) Пирометры	В, Д	ПК-1

5.	Укажите предельное нормируемое значение снижения напряжения на зажимах асинхронного двигателя привода при пуске:	- 10% от $U_H$ - 20% от $U_H$ ; - 30% от $U_H$ ;	- 30% от $U_H$ ;	ПК-3
6.	Для постоянной нагрузки электропривода коэффициент формы его нагрузочной диаграммы равен;	- 1; - 1,11; - 1,5;	- 1;	ПК-3
7.	Какие характеристики электропривода являются основой его выбора по мощности:	- Технологические; - Нагрузочные; - Энергетические;	Нагрузочные;	ПК-3
8.	Какой электропривод получил преимущественное распространение в сельскохозяйственном производстве:	- Синхронный - Асинхронный - Постоянного тока	- Асинхронный	ПК-3

*Задания открытого типа*

№ п/п	Вопрос	Ответ	Формируемая компетенция
1.	Какую систему автоматики называют комбинированной? Чем она отличается от других систем?	Систему, в которой одновременно используется принцип управления по возмущению и принцип управлению по отклонению, называют комбинированной. От других систем автоматики она отличается сочетанием высокой точности управления и быстродействием.	ПК-1
2.	Какой принцип управления реализуется в замкнутой системе управления? Поясните его сущность.	В замкнутой системе реализуется принцип управления по отклонению. Его сущность: сигнал отклонения (рассогласования) используется для формирования управляющего воздействия на объект, которое продолжается до тех пор, пока это рассогласование не станет достаточно малым. Для реализации данного принципа в системе управления должна быть организована обратная связь, по которой в управляющее устройство поступает текущая информация о состоянии объекта управления или его выходных переменных.	ПК-1

3.	<p>Какой принцип управления реализуется в разомкнутой системе управления? Поясните его сущность.</p>	<p>В разомкнутой системе реализуется принцип управления по возмущению. Его сущность: управление является полностью априорным, то есть осуществляется управляющим устройством при заведомо абсолютно точном знании всех внешних и внутренних условий работы или же недостающий объем априорной информации восполняется благодаря текущей информации об изменении возмущения (нагрузки) и (или) управляемой величины.</p>	ПК-1
4.	<p>Что представляет собой автоматизированная система управления? В чем заключается ее главное отличие от системы автоматического управления?</p>	<p>Автоматизированная система управления технологическими процессами представляет собой систему для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический процесс в соответствии с принятым критерием управления. Автоматизированная она называется потому, что является человеко-машинной системой, т. е. предполагает участие в управлении и ЭВМ, и человека-оператора. В этом заключается ее главное отличие от системы автоматического управления, которая является машино-машинной системой, поскольку в САУ человек не принимает непосредственного участия в управлении и является только наблюдателем, готовым вмешаться в случае аварийной ситуации.</p>	ПК-1
5.	<p>Как классифицируются системы и объекты управления по количеству управляющих и выходных сигналов? Дайте их краткую характеристику.</p>	<p>По количеству управляющих и выходных сигналов системы и объекты управления подразделяются на одномерные и многомерные. В простейшем случае в системах автоматического управления выделяют одну входную и одну выходную величину. Такие САУ называются одномерными (или системами с одним каналом управления). Системы с несколькими выходными и входными величинами называются многомерными. Объект управления с одним входом управляющего воздействия и одним выходом называют одномерным, а с двумя и более входами и выходами - многомерным.</p>	ПК-1
6.	<p>Дайте обобщенное определение объекта управления.</p>	<p>Условно обособленная совокупность элементов материального мира, в которой процессы подвергаются целенаправленным воздействиям, называется объектом управления. Такой совокупностью может быть любое устройство, выполняющее рабочий процесс или обеспечивающее жизнедеятельность биологических видов (человека, животных, птиц, растений).</p>	ПК-1
7.	<p>Что называют нагрузкой?</p>	<p>Возмущающее воздействие, которое поступает в систему помимо управляющего устройства и влияет на выходные величины объекта и (или) параметры, характеризующие динамические свойства объекта, называется нагрузкой.</p>	ПК-1

8.	Что называют помехой? Каково ее влияние на функционирование системы управления?	<p>Возмущающее воздействие, которое искажает информацию, поступающую в управляющее устройство, называется помехой.</p> <p>Помехи вызывают наводки в проводах, шум в электронных лампах и другие нежелательные явления, приводящие к ошибкам измерения или наблюдения и не содержащие необходимой для управления информации.</p>	ПК-1
9.	Какие выходные сигналы формируются на выходе первичных измерительных преобразователей? Приведите примеры.	На выходе первичных измерительных преобразователей формируются естественные выходные сигналы. К ним относятся угол поворота, перемещение, усилие, напряжение, сопротивление, электрическая емкость, частота и др.	ПК-1
10.	Какие технические устройства автоматики называют измерительными преобразователями? Чем они отличаются от измерительных приборов?	<p>Измерительными преобразователями называют такие технические устройства автоматики, которые всю необходимую для управления информацию о выходных величинах объекта и внешних воздействиях получают в виде значений отдельных физических величин.</p> <p>В отличие от измерительных приборов, где информация дается в удобном для непосредственного восприятия оператором виде, в измерительном преобразователе информация представляется в виде выходного физического параметра, значение которого недоступно для визуального восприятия человеком (без использования соответствующих измерительных приборов).</p>	ПК-1
11.	В чем заключается аккумулирующая способность? Чем характеризуется аккумулирующая способность объекта управления?	<p>Аккумулирующая способность заключается в способности объекта накапливать вещество или энергию.</p> <p>Физическая величина, характеризующая аккумулирующую способность объекта управления, называется его емкостью. Емкостью может быть любая физическая величина.</p>	ПК-1
12.	Дайте определение электропривода?	Электроприводом называют электромеханическую систему, состоящую в общем виде из электродвигательного, преобразовательного, передаточного и управляющего устройств и предназначенную для приведения в движение исполнительных органов рабочей машины и управления этим движением.	ПК-3
13.	Основное назначение электропривода?	Основное назначение электропривода, как технологической электроустановки, - преобразование электрической энергии в механическую энергию движения исполнительных органов машин и механизмов.	ПК-3
14.	Что такое механическая характеристика?	Рабочая машина в виде производственного механизма создает на приводном валу момент статической нагрузки $M_m$ , значение которого определенным образом связано с угловой скоростью приводного вала механизма $\omega_m$	ПК-3

15.	К не зависящей от скорости механической характеристике относятся	Такую характеристику имеют все грузоподъемные механизмы (лебедки, краны, лифты и др.) и механизмы, у которых основной момент нагрузки – это момент от сил трения движения (конвейеры ленточные, цепные, скребковые и др.).	ПК-3
16.	К линейно - возрастающей механической характеристике относятся	Такой характеристикой обладает установка с генератором постоянного тока независимого возбуждения при постоянном сопротивлении нагрузки, измельчители сочных кормов режущего типа.	ПК-3
17.	Какие механизмы имеют нелинейно – возрастающую механическую характеристику	Такую характеристику имеют центробежные механизмы, и в частности, центробежные вентиляторы и центробежные насосы, работающие без противодействия	ПК-3
18.	К нелинейно - убывающей механической характеристике относятся	Ограничение по скорости необходимо, так как при $\omega_M = 0$ момент нагрузки равен бесконечности, что нереально. Подобная характеристика свойственна главному приводу металлорежущих станков (токарных, фрезерных, сверлильных и др.).	ПК-3
19.	Когда возникает реактивный момент?	Возникает при движении механизмов и всегда направлен противоположно направлению движения. Он всегда является тормозным, так как обусловлен силами трения-движения.	ПК-3
20.	Когда создается активный момент?	Активный момент создается независимо от наличия и направления движения и является однонаправленным. Он может быть и тормозным и движущим, так как обусловлен внешней однонаправленной силой, в качестве которой может выступать вес груза, сила упруго деформированного элемента, напор жидкости	ПК-3
21.	Естественная механическая характеристика двигателя это	Естественная характеристика одна и соответствует номинальным условиям электропитания при отсутствии внешних сопротивлений в электрических цепях двигателя.	ПК-3
22.	Искусственная механическая характеристика двигателя это	Искусственных механических характеристик может быть множество за счет изменения условий электропитания и включения внешних сопротивлений в цепи электродвигателя.	ПК-3