

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.03.2024 15:20:24

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1c56455f0e902b700

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

Кафедра Электрооборудования и электротехнических систем

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«30» августа 2023 г., протокол №1



Проректор по образовательной деятельности  
Кудрявцев М.Г.

«30» августа 2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Электропривод и электрооборудование**

Направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) программы: **Прикладная информатика в энергетических системах**

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха, 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом* кафедры электрооборудования и электротехнических систем, к.т.н., доцентом Струковым А.Н.

Рецензент:  
к.т.н., доцент кафедры Электрооборудования и электротехнических систем  
Базылев Б.И.

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

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
<b>Общеобразовательные компетенции</b>	
ПК-2 Способен исследовать автоматизируемый объект и подготовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	
<p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Использует различные варианты функциональной структуры и структур обеспечения автоматизированной системы управления системами электропривода, использования различных видов электрических машин. Определяет варианты функциональной структуры электропривода по видам обеспечения автоматизированной системы управления. Использует типовые проектные решения электроприводов различных принципов действия</p>	<p><b>Знать (З):</b> определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами. Выбирает и обосновывает состав технологических процессов, подлежащих автоматизации. Определяет необходимые мероприятия по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе. Анализирует известные случаи применения автоматизированной системы управления технологическими процессами для аналогичных объектов и данные технико-экономического обследования существующего объекта и его системы управления</p> <p><b>Уметь (У):</b> использует различные варианты функциональной структуры и структур обеспечения автоматизированной системы управления системами электропривода, использования различных видов электрических машин. Определяет варианты функциональной структуры электропривода по видам обеспечения автоматизированной системы управления. Использует типовые проектные решения электроприводов различных принципов действия</p> <p><b>Владеть (В):</b> использует основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда Основы теории управления Современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений</p>

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Компоненты, инструменты и администрирование операционных систем» относится к вариативной части ОПОП ВО.

**Целью** дисциплины - дать будущим специалистам по электрификации и автоматизации сельского хозяйства фундаментальные знания по теории и методам расчета и проектирования электроприводов машин, а также по автоматическому управлению электроприводами машин, агрегатов и поточных линий.

- **Задачи дисциплины** – изучение и усвоение методов расчета и проектирования различных электроприводов, усвоение общетехнических принципов выполнения систем электропривода и их аппаратную и программную автоматизацию.

## 3. 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 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	108
<b>часов</b>	
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>87,75</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

## 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

#### Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Основы электропривода в агропромышленном комплексе.</b>	<b>24,75</b>	<b>4</b>	<b>20,75</b>	Практические задания	ПК-2
Тема 1.1. Общие сведения об электроприводе.	12,75	2	10,75		
Тема 1.2. Регулирование угловой скорости	12	2	10		

электроприводов.				
<b>Раздел 2. Основы электротехнологии в агропромышленном комплексе.</b>	<b>37,5</b>	<b>4</b>	<b>33,5</b>	
Тема 2.1. Расчет мощности электроприводов.	18,5	2	16,5	
Тема 2.2. Типовые узлы разомкнутых систем управления.	18,5	2	16,5	
<b>Раздел 3. Пуско-защитная аппаратура технологических процессов и рабочих машин.</b>	<b>41,5</b>	<b>8</b>	<b>33,5</b>	
Тема 3.1. Магнитные пускатели.	20,5	4	16,5	
Тема 3.2. Тепловые реле.	20,5	4	16,5	
Промежуточная аттестация	4	0,25		Итоговое тестирование
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16,25</b>	<b>87,75</b>	

#### *4.2 Содержание дисциплины по темам*

##### **Раздел 1. Основы электропривода в агропромышленном комплексе.**

**Цели:** приобретение теоретических знаний об основах электропривода.

**Задачи:**

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

**Перечень учебных элементов раздела:**

**Тема 1.1. Общие сведения об электроприводе.**

Понятия, определения, терминология. Типы электроприводов. Основные направления развития электропривода. Механические характеристики электроприводов.

**Тема 1.2. Регулирование угловой скорости электроприводов.**

Механические характеристики производственных механизмов и электрических двигателей.

Уравнение движения электропривода. Механические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения в двигательном и тормозном режимах.

##### **Раздел 2. Основы электротехнологии в агропромышленном комплексе.**

**Цели:** приобретение знаний об особенностях применения электротехнологий в агропромышленном комплексе.

**Задачи:**

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

**Тема 2.1. Расчет мощности электроприводов.**

Нагрев и охлаждение электродвигателей. Классификация режимов работы электроприводов. Методы определения мощности электродвигателя для различных режимов работы. Общая методика выбора электроприводов.

## **Тема 2.2. Типовые узлы разомкнутых систем управления.**

Аппаратура управления и защиты электрических установок. Релейно-контактная и бесконтактная аппаратура управления и защиты. Назначение, устройство.

## **Раздел 3. Пуско-защитная аппаратура технологических процессов и рабочих машин.**

**Цели:** знакомство с пуско-защитной аппаратурой электропривода.

### **Задачи:**

- изучение теоретического материала;
- анализ результатов по исследуемой тематике.

## **Тема 3.1. Магнитные пускатели.**

Назначение, принцип работы, методика выбора. Плавкие предохранители. Назначение, принцип работы, методика выбора.

## **Тема 3.2. Тепловые реле.**

Автоматические выключатели. Назначение, принцип работы, методика выбора. Рубильники. Кнопочные станции. Реостаты. Контактторы.

## **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, режим доступа
1	Методические указания по изучению дисциплины и задания для лабораторно-практических занятий. Струков А.Н., Балашиха, 2023 г.

### **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/Л.П.Шичков. - М.: КолосС, 2006. – 279 с.	32
2.	Шичков, Л.П. Электрический привод: практикум: учеб. пособие / Л.П.Шичков, О.П.Мохова; под общ. ред. Л.П.Шичкова. М.: РГАЗУ, 2014. – 184 с.	24
3.	Ильинский Н.В. Электрический привод : энерго и ресурсосбережение: учеб. пособие для вузов/ Н.В.Ильинский, В.В.Москаленко.- М.: Академия, 2008. - 202 с.	12
4.		

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

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Даценко В.А.. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие [Электронный ресурс]/В.А. Даценко, А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов.-ГОУ ВПО "Нацио-нальный исследовательский Томский политехнический университет", 2007.-132 с.	Режим доступа <a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/908">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/908</a>
2.	Костин В.Н.. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения: учебное пособие [Электронный ресурс]/В.Н. Костин.-СЗТУ, 2004.-184 с.	Режим доступа <a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/895">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/895</a>
	. Макарова Г.В. Лабораторный практикум по дисциплине "Монтаж электрооборудования и средств автоматизации" /Г.В, Макарова, Ипатов А.Н. - Великие Луки: Изд-во ФГБОУ ВПО №Великолукская ГСХА", 2010 .	<a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/1643">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/1643</a>

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Министерство энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/">https://minenergo.gov.ru/</a> Открытый ресурс
2	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="https://edu.ru/">https://edu.ru/</a> Открытый ресурс
3	Промышленная энергетика. Энергопрогресс	<a href="http://www.promen.energy-journals.ru/index.php/PROMEN">http://www.promen.energy-journals.ru/index.php/PROMEN</a> Открытый ресурс

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

#### 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 5 лет с пролонгацией

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 Российского государственного аграрного заочного университета (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 «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)
5. 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**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501 Площадь помещения 73,2 кв.м № по технической инвентаризации 501, этаж 5
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. 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 электродвигател по заданной программе"	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 516 № по технической инвентаризации 516, этаж 5



<p>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>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 и электрооборудование**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы: Прикладная информатика в  
энергетических системах

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха, 2023 г.

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

Компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ПК-2 Способен исследовать автоматизируемый объект и подготовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами. Выбирает и обосновывает состав технологических процессов, подлежащих автоматизации. Определяет необходимые мероприятия по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе. Анализирует известные случаи применения автоматизированной системы управления технологическими процессами для аналогичных объектов и данные технико-экономического обследования существующего объекта и его системы управления</p> <p><b>Умеет:</b> использует различные варианты функциональной структуры и структур обеспечения автоматизированной системы управления системами электропривода, использования различных видов электрических машин. Определяет варианты функциональной структуры электропривода по видам обеспечения автоматизированной системы управления. Использует типовые проектные решения электроприводов различных принципов действия</p> <p><b>Владеет:</b> использует основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда Основы теории управления Современными инструментами и методами управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений</p>	<p>Выполнение практического задания Итоговое тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования</p>	<p>Выполнение практического задания</p>

		<p>создания автоматизированных систем управления технологическими процессами. Выбирает и обосновывает состав технологических процессов, подлежащих автоматизации. Определяет необходимые мероприятия по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе. Анализирует известные случаи применения автоматизированной системы управления технологическими процессами для аналогичных объектов и данные технико-экономического обследования существующего объекта и его системы управления</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> использует различные варианты функциональной структуры и структур обеспечения автоматизированной системы управления системами электропривода, использования различных видов электрических машин. Определяет варианты функциональной структуры электропривода по видам обеспечения автоматизированной системы управления. Использует типовые проектные решения электроприводов различных принципов действия</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> использует основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда Основы теории управления Современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений</p>	Итоговое тестирование
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами. Выбирает и обосновывает состав технологических процессов, подлежащих автоматизации. Определяет необходимые мероприятия по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания</p>	<p>Выполнение практического задания</p> <p>Итоговое тестирование</p>

		<p>автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе. Анализирует известные случаи применения автоматизированной системы управления технологическими процессами для аналогичных объектов и данные технико-экономического обследования существующего объекта и его системы управления</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> использует различные варианты функциональной структуры и структур обеспечения автоматизированной системы управления системами электропривода, использования различных видов электрических машин. Определяет варианты функциональной структуры электропривода по видам обеспечения автоматизированной системы управления. Использует типовые проектные решения электроприводов различных принципов действия</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> использует основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда Основы теории управления Современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений</p>	
--	--	---	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

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

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Тест	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

### 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**

*Лабораторная работа 1*

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ**

Цель работы

Целью работы является изучение способов получения механических характеристик электродвигателей, снятие механической характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором косвенным методом, расчет механической характеристики того же электродвигателя по уточненной формуле Клосса, построение полученных экспериментальной и расчетной механических характеристик.

Порядок выполнения работы

1. Запишите основные технические (паспортные) данные используемых машин, аппаратов и приборов.
2. Соберите электрическую схему (рис.1.1) для снятия механической характеристики электродвигателя и произведите запись механической характеристики электродвигателя и пониженного напряжения при пуске двухкоординатным регистрирующим прибором.
3. Пересчитайте полученную экспериментально механическую характеристику электродвигателя для номинального напряжения и вычислите кратности его пускового и критического моментов.
4. По уточненной формуле Клосса рассчитайте механическую характеристику испытываемого электродвигателя.
5. Постройте в одной системе координат экспериментальную и расчетную механические характеристики электродвигателя.

Полученную запись механической характеристики при пониженном напряжении необходимо пересчитать к номинальному напряжению электродвигателя. Для этого необходимо воспользоваться записью напряжения во время пуска электродвигателя и учесть, что вращающий момент асинхронного электродвигателя прямо пропорционален квадрату приложенного напряжения, Результаты свести в табл. 1.1,

Т а б л и ц а 1.1

*Экспериментальная механическая характеристик  
электродвигателя*

s	0	s=s <sub>H</sub>	0,1	s=s <sub>K</sub>	0,3	0,5	0,7	1,0
ω, 1/с								
M(U),								
U,В								
M(U)								

$$M_H = P_H / \omega_H = P_H / 0,105 * n_H =$$

$$M_{П*} = M_{П} / M_H =$$

$$M_{K*} = M_K / M_H =$$

Переход от скольжения к частоте вращения по соотношению:

$$\omega = \omega_0(1-s),$$

где  $\omega_0 = \pi n_0 / 30 = 0,105 n_0$  — синхронная частота вращения электродвигателя, 1/с.

К п. 4.

Механическую характеристику трехфазного асинхронного электродвигателя рассчитывают по уточненной формуле Клосса, приняв отношение активного сопротивления фазы обмотки статора к приведенному активному сопротивлению фазы обмотки ротора, равному единице и задаваясь значениями скольжения от 0 до 1:

$$M = \frac{2M_k(1 + s_k)}{s/s_k + s_k/s + 2s_k}$$

где  $M$  — максимальный (критический) вращающий момент двигателя, определяемый по экспериментальным данным, Н-м;

$s_k$  — критическое скольжение, соответствующее максимальному вращающему моменту двигателя.

Значение  $s_k$  взять по экспериментальным данным.

Результаты расчета свести в табл. 1.2.

Т а б л и ц а 1.2

*Расчетная механическая характеристика электродвигателя*

s	0	$s=s_H=$	0,1	$s=s_k=$	0.3	0.5	0.7	1.0
$\omega, 1/c$								
$M, H^*M$								

К п. 5.

Экспериментальную и расчетную механические характеристики  $\omega = f(M)$  строят в одной системе координат (рис.1-2), с указанием характерных точек: номинального режима, критического и пускового, а также режима для минимального вращающего момента в пусковой части механической характеристики.

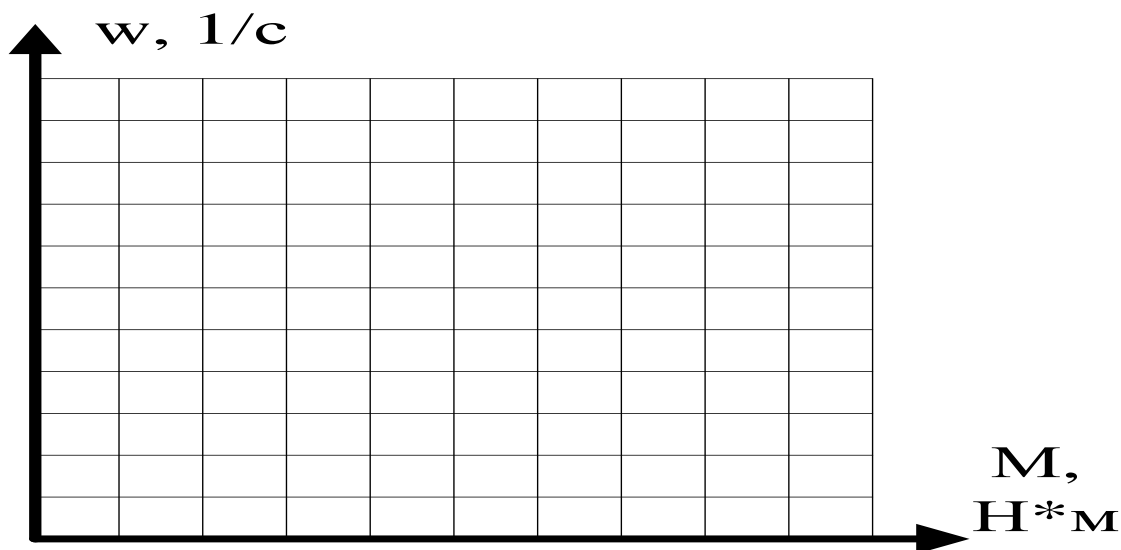


Рис.1.2. Экспериментальная и расчетная механические характеристики асинхронного двигателя типа \_\_\_\_\_ и номинальной мощностью \_\_\_\_\_ кВт.

В выводах по работе отметить степень совпадения экспериментальной и расчетной механических характеристик и зависимость вращающего момента асинхронного двигателя от напряжения.

**Наименование, типы и технические данные использованных аппаратов, машин и приборов**



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине Цифровые трансформации, информационные технологии

#### Комплект оценочных материалов по дисциплине Электропривод и электрооборудование (компетенция ПК-2).

Задания открытого типа – 2 мин. на ответ, задания закрытого типа – 5 мин. на ответ.

№ п.п	Задание	Варианты ответов	Формируемая компетенция
<b>Задания закрытого типа</b>			
1.	При каком значении напряжения $U\partial$ на зажимах пускаемого асинхронного двигателя привода технологической установки электрическая сеть отдаёт максимальную мощность?	$U\partial=U_N$ $U\partial=0,5U_N$ $U\partial=0,7U_N$ $U\partial=0,8U_N$	ПК-2
2.	Какой электропривод получил преимущественное распространение в сельскохозяйственном производстве:	синхронный асинхронный постоянного тока	ПК-2
3.	Укажите предельное нормируемое значение снижения напряжения на зажимах асинхронного двигателя привода при пуске:	10% от $U_N$ 20% от $U_N$ ; 30% от $U_N$ ;	ПК-2
<b>Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)</b>			
1.	Вопрос		ПК-2
1.	Что входит в состав электропривода?		ПК-2
2.	Для чего предназначен электропривод?		ПК-2
3.	Основное назначение электропривода?		ПК-2
4.	В чем отличие синхронного от асинхронного двигателя?		ПК-2
5.	Какие механизмы имеют не зависящую от скорости механическую характеристику		ПК-2
6.	Какие механизмы имеют линейно - возрастающую механическую характеристику		ПК-2
7.	Какие механизмы имеют нелинейно - возрастающую механическую характеристику		ПК-2
8.	Какие привода имеют нелинейно – убывающую механическую характеристику		ПК-2
9.	Недостатки коллекторного двигателя над асинхронным.		ПК-2