

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.06</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 6;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>7 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 181,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>7 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Благодаров Д.А.
	Идентификатор	Rb1d3ad56-BlagodarovDA-109ee6f

(подпись)

Д.А. Благодаров

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f23

(подпись)

Ю.В.

Матюнина

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний в области автоматизированного электропривода и средств электроавтоматики, предназначенных для эффективного управления рабочими органами машин и механизмов технологических установок

### Задачи дисциплины

- изучение различных видов электромеханических преобразователей энергии и средств электроавтоматизации приводных систем;
- изучение электромеханических свойств электроприводов постоянного и переменного тока, способов регулирования и технической реализации;
- приобретение навыков самостоятельного выполнения простейших расчетов основных параметров и характеристик электроприводов, оценки энергетических показателей работы, выбора основных элементов при проектировании электроприводных систем, чтения и анализа электрических схем..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности	ИД-3ПК-4 Демонстрирует знание областей применения и основных характеристик электроприводов различных типов, применяет эти знания при решении профессиональных задач	знать: - электромеханические свойства приводов с двигателями постоянного тока, способы регулирования и техническую реализацию; - электромеханические свойства приводов с асинхронными и синхронными двигателями, способы регулирования и техническую реализацию; - основы механики и регулирования координат электропривода.  уметь: - выполнять расчеты характеристик электропривода, выбирать его основные элементы при проектировании.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Энергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы математики, законы механики и электротехники
- уметь Выполнять математические расчеты, построение графиков функций

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы механики электропривода	42.5	7	4	-	4	-	0.5	-	-	-	34	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Изучение материалов по разделу Основы механики электропривода и подготовка к контрольному мероприятию</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Основы механики электропривода" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы механики электропривода"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 5 – 32 [2], 5 – 30</p>
1.1	Основы механики электропривода	42.5		4	-	4	-	0.5	-	-	-	34	-	
2	Электроприводы с двигателями постоянного тока	42.5		4	-	4	-	0.5	-	-	-	34	-	
2.1	Электроприводы с двигателями постоянного тока	42.5		4	-	4	-	0.5	-	-	-	34	-	

														<p><b><u>теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Электроприводы с двигателями постоянного тока".</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 72 – 113;</p>
3	Электроприводы с двигателями переменного тока	48.5	4	-	4	-	0.5	-	-	-	40	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Электроприводы с двигателями переменного тока" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях.</p>	
3.1	Электроприводы с двигателями переменного тока	48.5	4	-	4	-	0.5	-	-	-	40	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Электроприводы с двигателями переменного тока".</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Изучение материалов по разделу "Электроприводы с двигателями переменного тока" и подготовка к контрольному мероприятию</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 148 – 180; 212-243</p>	
4	Динамические режимы и энергетика электропривода	48.5	4	-	4	-	0.5	-	-	-	40	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Динамические режимы и энергетика электропривода" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях.</p>	
4.1	Динамические режимы и энергетика электропривода	48.5	4	-	4	-	0.5	-	-	-	40	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Динамические режимы и энергетика электропривода".</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Изучение материалов по разделу "Динамические режимы и энергетика"</p>	

													электропривода и подготовка к контрольному мероприятию <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 273 – 336 [2], 108 – 147
	Экзамен	34.0	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	216.0	16	-	16	-	2.0	-	-	0.5	148	33.5	
	Итого за семестр	216.0	16	-	16	2.0	-	-	-	0.5	181.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Основы механики электропривода

#### 1.1. Основы механики электропривода

Назначение, определение, структура, состав, применение электропривода в современных технологиях. Уравнение движения механической части. Установившийся режим (статика). Приведение параметров координат. Механические характеристики электродвигателя и нагрузки. Статическая устойчивость. Регулирование координат электропривода. Показатели регулирования..

### 2. Электроприводы с двигателями постоянного тока

#### 2.1. Электроприводы с двигателями постоянного тока

Типы электроприводов постоянного тока. Схемы включения. Основные уравнения. Статические характеристики. Энергетические режимы. Способы регулирования координат и их показатели. Допустимая нагрузка. Технические реализации разомкнутой и замкнутой структур регулирования (примеры)..

### 3. Электроприводы с двигателями переменного тока

#### 3.1. Электроприводы с двигателями переменного тока

Простые модели асинхронного электропривода. Уравнения. Характеристики. Энергетические режимы. Номинальные данные. Допустимая нагрузка. Способы регулирования координат. Условия регулирования. Электрические преобразователи в ЭП. Современные управляемые преобразователи: преобразователи напряжения, преобразователи частоты, принципы построения. Синхронный электропривод. Основные уравнения. Характеристики. Шаговый электропривод (принцип действия). Вентильно–индукторный электропривод..

### 4. Динамические режимы и энергетика электропривода

#### 4.1. Динамические режимы и энергетика электропривода

Динамические режимы: уравнения и характеристики переходных процессов. Показатели энергетической эффективности. Потери мощности и энергии в установившихся и динамических режимах. Тепловая модель электродвигателя. Нагрузочные диаграммы и тахограммы движения исполнительного органа рабочей машины и двигателя. Выбор и проверка электродвигателя по условиям нагрева методами средних потерь и эквивалентных величин.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Приведение параметров нагрузки и составление расчетных механических схем;
2. Уравнение движения электропривода и механические переходные процессы;
3. Расчет и построение электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока по каталожным данным. Способы регулирования скорости электропривода постоянного тока;
4. Построение электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока при различных способах регулирования координат;
5. Построение естественных электромеханических и механических характеристик асинхронных двигателей по каталожным данным. Схемы пуска и торможения асинхронных двигателей;
6. Построение искусственных электромеханических и механических характеристик

- асинхронных двигателей при различных способах регулирования координат;
7. Динамические режимы при различных условиях, расчет и построение переходных процессов;
  8. Потери мощности и энергии в установившихся и динамических режимах. Выбор мощности электродвигателя и его проверка.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы механики электропривода"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электроприводы с двигателями постоянного тока"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электроприводы с двигателями переменного тока"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Динамические режимы и энергетика электропривода"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
основы механики и регулирования координат электропривода	ИД-3ПК-4	+				Тестирование/Основы механики электропривода
электромеханические свойства приводов с асинхронными и синхронными двигателями, способы регулирования и техническую реализацию	ИД-3ПК-4			+		Тестирование/Электроприводы с двигателями переменного тока
электромеханические свойства приводов с двигателями постоянного тока, способы регулирования и техническую реализацию	ИД-3ПК-4		+			Тестирование/Электроприводы с двигателями постоянного тока
<b>Уметь:</b>						
выполнять расчеты характеристик электропривода, выбирать его основные элементы при проектировании	ИД-3ПК-4				+	Тестирование/Динамические режимы и энергетика электропривода

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**7 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Динамические режимы и энергетика электропривода (Тестирование)
2. Основы механики электропривода (Тестирование)
3. Электроприводы с двигателями переменного тока (Тестирование)
4. Электроприводы с двигателями постоянного тока (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №7)

На основании оценки за экзамен с учетом баллов текущей аттестации

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. В. Москаленко . – М. : Академия, 2007 . – 368 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-2998-6 .;
2. Ильинский Н.Ф.- "Основы электропривода", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017 <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011331.html>.

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

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-200-1, Кабинет сотрудников	стеллаж для хранения книг, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для документов
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-212, Аудитория каф. "АЭП"	стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, тумба

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Электрический привод

(название дисциплины)

## 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Основы механики электропривода (Тестирование)

КМ-2 Электроприводы с двигателями постоянного тока (Тестирование)

КМ-3 Электроприводы с двигателями переменного тока (Тестирование)

КМ-4 Динамические режимы и энергетика электропривода (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	8	8	16	16
1	Основы механики электропривода					
1.1	Основы механики электропривода		+			
2	Электроприводы с двигателями постоянного тока					
2.1	Электроприводы с двигателями постоянного тока			+		
3	Электроприводы с двигателями переменного тока					
3.1	Электроприводы с двигателями переменного тока				+	
4	Динамические режимы и энергетика электропривода					
4.1	Динамические режимы и энергетика электропривода					+
Вес КМ, %:			20	30	30	20