

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

**Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**Наименование образовательной программы: Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электропривод мехатронных и робототехнических устройств**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федорова К.Г.
	Идентификатор	R078b9d48-FedorovaXG-2660c660

К.Г. Федорова

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620

Б.И. Адамов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a8830

И.В.  
Меркурьев

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении  
ИД-1 Способен производить выбор оборудования и его режима функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств
2. ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем  
ИД-2 Способен проводить расчет потребных характеристик приводов и осуществлять подбор комплектующих на основании циклограммы работы мехатронной или робототехнической системы  
ИД-4 Способен подбирать электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами
3. ПК-1 Способен участвовать в проектировании и конструировании экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, изделий детской и образовательной робототехники  
ИД-1 Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Механика ЭП (Тестирование)
2. Проектирование ЭП (Тестирование)
3. Электропривод переменного тока (Контрольная работа)
4. ЭП с ДПТ (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Оценка выполнения разделов расчётного задания (Индивидуальный проект)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ (Коллоквиум)

## БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5	КМ- 6
	Срок КМ:	3	6	8	10	12	14
Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах							
Назначение ЭП в мехатронных и робототехнических устройствах	+						
Структурная схема ЭП.	+					+	
Управление движением ЭП. Механика ЭП							
Основы механики ЭП	+	+				+	+
Установившийся режим (статика)	+	+				+	+
Двухмассовая механическая система	+						
Электроприводы с двигателями постоянного тока							
Типы электроприводов постоянного тока. Основные уравнения и характеристики.			+			+	+
Регулирование скорости, тока и момента ДПТ в разомкнутых и замкнутых системах управления.			+			+	+
Электроприводы с двигателями переменного тока							
Основные понятия, уравнения и характеристики ЭП с АД			+	+		+	+
Способы регулирования координат ЭП с АД				+		+	+
Векторное управление АД				+			
Электроприводы с вентильными и шаговыми двигателями							
Классификация и конструкции				+			
Вентильные и шаговые двигатели в робототехнике				+			
Энергетика электропривода. Динамические режимы электропривода							
Динамические режимы электропривода. Техническая реализация.					+	+	+
Динамические режимы электропривода. Переходные процессы.					+	+	+
Расчёт мощности и выбор двигателей							
Основы проектирования ЭП					+	+	
Выбор двигателя и проверка по нагреву					+		

Вес КМ:	10	25	25	10	10	20
---------	----	----	----	----	----	----

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

**БРС курсовой работы/проекта**

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
	Срок КМ:	6	12
Р1: Расчет механической части		+	
Р2: Расчет двигателя постоянного тока и построение заданных характеристик		+	
Р3: Расчет асинхронного двигателя и построение заданных характеристик			+
Р4: Анализ динамических режимов заданного привода			+
	Вес КМ:	50	50

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-7	ИД-1 <sub>опк-7</sub> Способен производить выбор оборудования и его режима функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств	Знать: Математическое описание, схемы включения, основные параметры, динамические режимы и показатели, энергетические свойства, основные принципы и элементы проектирования электроприводов Уметь: Проводить выбор структуры и основных элементов электропривода для конкретного применения.	Проектирование ЭП (Тестирование) Оценка выполнения разделов расчётного задания (Индивидуальный проект)
ОПК-11	ИД-2 <sub>опк-11</sub> Способен проводить расчет потребных характеристик приводов и осуществлять подбор комплектующих на основании циклограммы работы мехатронной или робототехнической системы	Уметь: Выполнять расчеты статических характеристик и динамических показателей ЭП	Электропривод переменного тока (Контрольная работа)

ОПК-11	ИД-4 <sub>ОПК-11</sub> Способен подбирать электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами	Знать: Схемы типовых узлов силовой части электропривода, характеристики и свойства ЭП постоянного и переменного тока	ЭП с ДПТ (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий	Знать: Терминологию и способы технической реализации автоматизированного ЭП Уметь: Эксплуатировать и проводить натурные исследования систем электропривода, оформлять результаты расчетов и исследований	Механика ЭП (Тестирование) Защита лабораторных работ (Коллоквиум)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Механика ЭП

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится очно во время аудиторных занятий. Продолжительность контроля - 30 минут

#### Краткое содержание задания:

Тестирование на проверку знаний, полученных после изучения разделов

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Терминологию и способы технической реализации автоматизированного ЭП	<ol style="list-style-type: none"><li>1. При работе на холостом ходу отключили силовое питающее напряжение на двигатель. Какой процесс будет иметь место?</li><li>2. Чем характеризуется диапазон регулирования скорости в электроприводах?</li><li>3. Чем согласно уравнению движения электропривода уравнивается вращающий момент электродвигателя?</li><li>4. Если момент электродвигателя больше момента сопротивления на валу, то какой процесс имеет место быть?</li><li>5. Как соотносится время реверса двигателя с некоторой скорости до той же скорости другого знака при одинаковой активной и реактивной нагрузке на валу?</li></ol>
---	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

### КМ-2. ЭП с ДПТ

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится очно во время аудиторных занятий. Продолжительность контроля - 90 минут. Работы выполняются индивидуально по вариантам

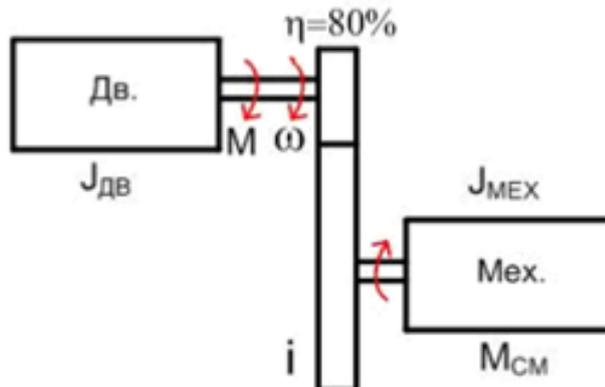
#### Краткое содержание задания:

Контрольная работа на проверку знаний, полученных после изучения разделов

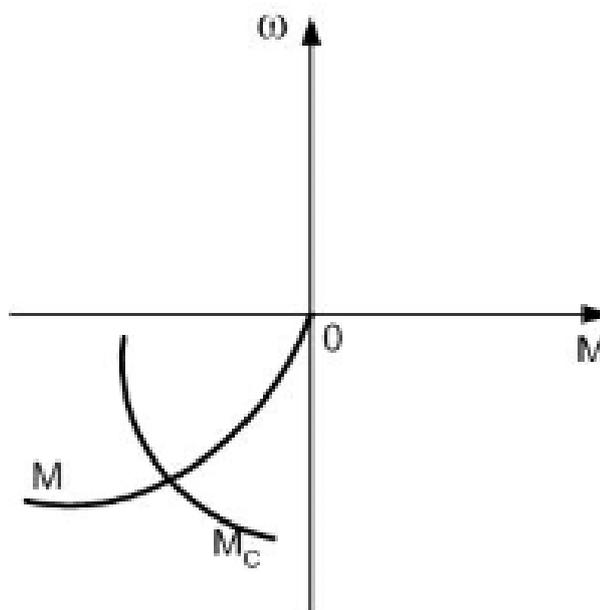
### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Схемы типовых узлов силовой части электропривода, характеристики и свойства ЭП постоянного и переменного тока

1. Определите приведенный к валу двигателя момент сопротивления  $M'_c$  и суммарный момент инерции  $J_\Sigma$ .  
 $J_{дв}=0,5 \text{ кг м}^2$ ,  $i=5$ ,  $J_{мех}=5 \text{ кг м}^2$ ,  $M_{см}=50 \text{ Н м}$ .



2. Определите устойчиво ли установившееся движение?



3. ДПТ НВ имеет номинальные данные:  $P_{ном}=7,5 \text{ кВт}$ ,  $U_{ном}=220 \text{ В}$ ,  $I_{ном}=4,3 \text{ А}$ ,  $n_{ном}=3000 \text{ об/мин}$ ,  $R_\alpha = 0,1 \text{ Ом}$ .

Постройте ЭМХ и МХ для данного двигателя.

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-3. Электропривод переменного тока**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится очно во время аудиторных занятий. Продолжительность контроля - 90 минут. Работы выполняются индивидуально по вариантам

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа на проверку знаний, полученных после изучения разделов

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Выполнять расчеты статических характеристик и динамических показателей ЭП	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Предложен простой и дешевый преобразователь частоты, позволяющий изменять частоту от <math>0,3f_{ном}</math> до <math>1,3f_{ном}</math> при неизменном напряжении <math>U_{ном}</math>. Можно ли его использовать в частотно-регулируемом электроприводе? Если да, то при каких условиях?</li><li>2. Рассчитайте как изменится <math>M_X</math> по отношению к естественной характеристике при изменении напряжения в 1.3 раза.</li><li>3. Для АД с фазным ротором известно: <math>P_H=32</math> кВт; <math>f_1=50</math> Гц; <math>n_H=980</math> об/мин; <math>R_2'=1</math> Ом. Рассчитать добавочный резистор в цепи ротора, включение которого снизит номинальную скорость двигателя в 2 раза при неизменном номинальном моменте нагрузки. Построить приближенно естественные и искусственные ЭМХ и МХ.</li><li>4. После ремонта короткозамкнутого асинхронного двигателя ток холостого хода вырос в 2 раза. Укажите возможные причины.</li><li>5. Рассчитайте при каком скольжении ЭДС, наводимая в обмотке ротора АД, максимальна?</li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-4. Проектирование ЭП**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится очно во время аудиторных занятий. Продолжительность контроля - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Тестирование на проверку знаний, полученных после изучения разделов

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Проводить выбор структуры и основных элементов электропривода для конкретного применения.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Как влияет КПД механического преобразователя и режима работы на приведение параметров?</li><li>2.Рассчитайте потери при частотном пуске и реверсе за 1 секунду. <math>P = 55</math> кВт, <math>n = 1470</math> об/мин, <math>\text{КПД} = 92,5\%</math>, <math>M_{п}/M_{н} = 2,2</math>, <math>M_{к}/M_{н} = 2,6</math>, <math>J = 0,2</math> кг м<sup>2</sup>.</li><li>3.Как осуществляется проверка двигателя методом эквивалентного тока?</li><li>4.Для чего необходим расчет тепловой модели двигателя?</li><li>5.Распишите процесс выбора двигателя и преобразователя по нагреву и перегрузочной способности</li></ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию*

#### **КМ-5. Оценка выполнения разделов расчётного задания**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Индивидуальный проект

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в аудитории. Время 1 час 30 минут. Проверяется преподавателем

**Краткое содержание задания:**

1. Получить расчетную схему механической части электропривода. Получить аналитические зависимости момента динамического, скорости и угла поворота вала двигателя от времени. Построить графики переходных процессов. Определить время переходного процесса для заданных условий.
2. Рассчитать и построить естественные электромеханическую и механическую характеристики ДПТ. Рассчитать и построить искусственные электромеханическую и механическую характеристики ДПТ при заданных изменениях параметров. Определить допустимую нагрузку двигателя.
3. Рассчитать и построить естественные электромеханическую и механическую характеристики АД с короткозамкнутым ротором. Рассчитать и построить естественные электромеханическую и механическую характеристики АД с фазным ротором. Рассчитать и построить искусственные электромеханическую и механическую характеристики для двух типов двигателей при заданных изменениях параметров. Определить допустимую нагрузку двигателя.
4. Рассчитать энергетические показатели ЭП

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: Математическое описание, схемы включения, основные параметры, динамические режимы и показатели, энергетические свойства, основные принципы и элементы проектирования электроприводов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните особенности выбора преобразователя частоты для питания асинхронного двигателя</li> <li>2. Поясните способ расчета электромеханических и механических характеристик ДПТ при регулировании координат путем изменения потока в двигателе</li> <li>3. Объясните каким образом была получена расчетная схема механической части электропривода</li> <li>4. Поясните как определяются потери в переходных процессах при частотном пуске АД</li> <li>5. Запишите уравнение движения электропривода для полученной кинематической схемы</li> </ol>
--	---

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно и получено вовремя*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено преимущественно верно, но получено с опозданием более чем на 1 неделю*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено, но получено с опозданием не более чем на 2 недели*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

### КМ-6. Защита лабораторных работ

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий после выполнения лабораторных работ, выполненных по определенным заданиям после проверки степени подготовки, в строгом соответствии с календарным планом после проверки заданий преподавателем. Фиксируются основные результаты и параметры. Проводится устный опрос по результатам выполненного задания.

**Краткое содержание задания:**

В рамках лабораторных работ необходимо выполнить конкретные практические задания по построению характеристик ЭП при различных режимах его работы с использованием учебного электрооборудования в лаборатории.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Эксплуатировать и проводить натурные исследования систем электропривода, оформлять результаты расчетов и исследований	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Провести сравнение опытных характеристик с расчетными характеристиками</li><li>2. Собрать схему ЭП постоянного тока при питании от управляемого тиристорного выпрямителя</li><li>3. Собрать схему ЭП переменного тока при питании от преобразователя частоты</li><li>4. Рассчитать время переходного процесса для динамического торможения ДПТ</li><li>5. Описать способы определения момента сопротивления и момента инерции системы</li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Приведение параметров кинематической схемы электропривода в различных режимах его работы

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. В билете содержится один вопрос. Время на подготовку ответа – 20 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-7</sub> Способен производить выбор оборудования и его режима функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств

### Вопросы, задания

1. Реостатное регулирование координат ЭП с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
2. Тепловая модель двигателя.
3. Приведение параметров кинематической схемы электропривода в различных режимах его работы

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дайте определение понятия “Электрический привод”  
Верный ответ: Электрический привод - это управляемая электромеханическая система, предназначенная для преобразования электрическую энергию в механическую и обратно и управления этим процессом
2. В каком режиме работает электрическая машина на участке механической характеристики, расположенной во втором квадранте?  
Ответы:  
а) в двигательном  
б) в режиме динамического торможения  
в) в режиме рекуперативного торможения  
Верный ответ: в)
3. Каскадные схемы в ЭП с асинхронными двигателями применяются для:  
Ответы:  
а) снижения шума ЭП  
б) регулирования скорости  
в) увеличения допустимой нагрузки рабочей машины  
Верный ответ: б)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-11</sub> Способен проводить расчет потребных характеристик приводов и осуществлять подбор комплектующих на основании циклограммы работы мехатронной или робототехнической системы

**Вопросы, задания**

1. Расчет естественных электромеханической и механической характеристик АД
2. Потери в установившихся режимах
3. Определение коэффициента полезного действия – номинального и циклового

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Приведение моментов инерций механической части системы к валу двигателя основано на

Ответы:

- а) законе сохранения импульса
- б) законе сохранения кинетической энергии
- в) втором законе Ньютона

Верный ответ: б)

2. Электромеханическая характеристика двигателя – это зависимость

Ответы:

- а) скорости от момента двигателя
- б) скорости от тока двигателя
- в) мощности двигателя от скорости

Верный ответ: б)

3. Какой пуск АД сопровождается наименьшими потерями?

Ответы:

- а) прямой от сети
- б) частотный
- в) реостатный

Верный ответ: б)

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ОПК-11</sub> Способен подбирать электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами

**Вопросы, задания**

1. Обзор и сравнение способов регулирования скорости в электроприводе с АД с фазным ротором
2. Сравнение способов торможения АД – динамическое торможение и противовключением: схемы, условия, потери в переходных процессах
3. Сравнение способов пуска АД – прямого и частотного: схемы, условия, характеристики, потери

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. При регулировании скорости АД введением добавочных сопротивлений в цепь ротора допустимую нагрузку на валу двигателя в продолжительном режиме работы необходимо

Ответы:

- а) уменьшать
- б) увеличивать
- в) поддерживать постоянной

Верный ответ: в)

2. При регулировании скорости АД по частотному закону  $U/f = \text{const}$  перегрузочная способность двигателя (величина критического момента)

Ответы:

- а) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) поддерживается постоянной
- Верный ответ: в)

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Способен выполнять разработку схемотехнических решений и проведения расчетов опытных образцов мехатронных и робототехнических устройств, изделий детской и образовательной робототехники с применением современных компьютерных технологий

#### **Вопросы, задания**

1. Условия статической устойчивости
2. Регулирование координат ЭП с двигателем постоянного тока независимого возбуждения в системе управляемый преобразователь - двигатель
3. Методы проверки двигателей по нагреву. Сравнение

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. При какой жесткости механической характеристики работа двигателя становится статически неустойчивой?

Ответы:

- а) положительная жесткость
- б) отрицательная жесткость
- в) жесткость равна бесконечности

Верный ответ: а)

2. Для получения искусственных характеристик при регулировании потока возбуждения ДПТ НВ допускается

Ответы:

- а) только уменьшать поток возбуждения
- б) только увеличивать поток возбуждения
- в) как уменьшать, так и увеличивать поток возбуждения

Верный ответ: а)

#### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

**Для курсового проекта/работы:**

**6 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

Защита производится путем собеседования со специально собранной комиссией по разделам проекта

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»