

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

**Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления объектами тепловых и атомных электрических станций**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы робототехники в энергетике**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

(подпись)

С.В. Гужов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

(подпись)

С.В. Мезин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черняев А.Н.
	Идентификатор	R7a97f450-ChernyaevAN-b37575e

(подпись)

А.Н. Черняев

(расшифровка  
подписи)

## 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. ПК-1 Способен участвовать в организации и эксплуатации систем управления технологическими объектами

ИД-4 Демонстрирует знание современных и перспективных направлений автоматизации объектов энергетики

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Устная форма

1. КМ-1 (Семинар)
2. КМ-2 (Семинар)
3. КМ-3 (Семинар)
4. КМ-4 (Семинар)

### БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	6	8	10	14
электрические приводы					
Типы и особенности строения электрических двигателей	+				
Взаимовлияние электрических двигателей и показателей качества электрической энергии			+		
Виды регулирования электрических двигателей					
Виды регулирования электрических двигателей			+		
Виды датчиков, каналы передачи данных		+			
Манипуляторы, траволаторы и особенности функционирования электрического привода в них					
Манипуляторы и сортировщики, переходные процессы в электрических двигателях			+		
Краны, лифты и особенности функционирования электрического привода в них					
Краны козловые и полярные				+	

Лифтовые установки				+
	Вес КМ:	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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
ПК-1	ИД-4ПК-1 Демонстрирует знание современных и перспективных направлений автоматизации объектов энергетики	<p>Знать:</p> <p>виды технической диагностики оборудования энергетики</p> <p>основные средства и методы проведения диагностики, определения технического состояния, выявления неисправностей и дефектов оборудования энергетики. основные нормативно-технические документы организации и проведения диагностики оборудования</p> <p>назначение и функциональные особенности информационных систем, применяемых в процессе диагностики объектов энергетики</p> <p>Уметь:</p> <p>обосновывать выбор методов и средств</p>	<p>КМ-1 (Семинар)</p> <p>КМ-2 (Семинар)</p> <p>КМ-3 (Семинар)</p> <p>КМ-4 (Семинар)</p>

		диагностики оборудования энергетики применять среды инженерных расчетов для решения задач построения моделей диагностики и прогнозирования технического состояния оборудования	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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

### КМ-1. КМ-1

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Семинар

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** заслушивание реферата по теме

#### Краткое содержание задания:

- Взаимовлияние электрических двигателей и показателей качества электрической энергии
- Виды регулирования электрических двигателей

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: виды технической диагностики оборудования энергетики	1.Перечислите показатели качества электрической энергии
-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценку «отлично» заслуживает слушатель, который правильно и развернуто ответил на вопрос

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, который правильно, но не развернуто ответил на вопрос, или допустил в ответе небольшие неточности и недочеты или одну негрубую ошибку.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, который дал неполный ответ, допустил в ответе более одной (но не более трех) негрубой ошибки.

### КМ-2. КМ-2

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Семинар

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** заслушивание реферата по теме

#### Краткое содержание задания:

- канал передачи данных RS-485, их преимущества и недостатки
- канал передачи данных CAN, их преимущества и недостатки
- канал передачи данных PLC, их преимущества и недостатки

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: назначение и	1.Опишите канал передачи данных RS-485
---------------------	----------------------------------------

функциональные особенности информационных систем, применяемых в процессе диагностики объектов энергетики	Опишите канал передачи данных CAN Опишите канал передачи данных PLC
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценку «отлично» заслуживает слушатель, который правильно и развернуто ответил на вопрос

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, который правильно, но не развернуто ответил на вопрос, или допустил в ответе небольшие неточности и недочеты или одну негрубую ошибку.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, который дал неполный ответ, допустил в ответе более одной (но не более трех) негрубой ошибки.

**КМ-3. КМ-3**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Семинар

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** заслушивание реферата по теме

**Краткое содержание задания:**

- Манипуляторы
- сортировщики
- Ленточные транспортеры
- траволаторы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные средства и методы проведения диагностики, определения технического состояния, выявления неисправностей и дефектов оборудования энергетики. основные нормативно-технические документы организации и проведения диагностики оборудования	1. опишите системы управления выбранным устройством
Уметь: обосновывать выбор методов и средств диагностики оборудования энергетики	1. перечислите недостатки системы управления выбранным устройством, предложите меры по их компенсации

**Описание шкалы оценивания:**



*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценку «отлично» заслуживает слушатель, который правильно и развернуто ответил на вопрос

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, который правильно, но не развернуто ответил на вопрос, или допустил в ответе небольшие неточности и недочеты или одну негрубую ошибку.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, который дал неполный ответ, допустил в ответе более одной (но не более трех) негрубой ошибки.

#### **КМ-4. КМ-4**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Семинар

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** заслушивание реферата по теме

**Краткое содержание задания:**

- Краны козловые
- Краны полярные

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять среды инженерных расчетов для решения задач построения моделей диагностики и прогнозирования технического состояния оборудования	1.перечислите недостатки системы управления выбранным устройством, предложите меры по их компенсации
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценку «отлично» заслуживает слушатель, который правильно и развернуто ответил на вопрос

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, который правильно, но не развернуто ответил на вопрос, или допустил в ответе небольшие неточности и недочеты или одну негрубую ошибку.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, который дал неполный ответ, допустил в ответе более одной (но не более трех) негрубой ошибки.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором серии А2, работающий от сети частотой 50 Гц напряжением 380 В при соединении обмотки статора «звездой», имеет номинальные параметры: полезная мощность 22 кВт, частота вращения 1455 об/мин, КПД 90%, коэффициент мощности  $\cos\phi=0,88$ ; кратность пускового тока 7, кратности пускового 1.2 и максимального 2 моментов; активное сопротивление фазной обмотки статора при температуре 20 град,  $r=0.17$ . Требуется рассчитать параметры и построить механическую характеристику двигателя  $n_2=f(M)$ .

### Процедура проведения

решение за данный период времени

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание современных и перспективных направлений автоматизации объектов энергетики

#### **Вопросы, задания**

- 1.1. Перечислите основных параметров количественной оценки уровня несинусоидальности кривой.
2. Назовите источники несинусоидальности напряжения в электрических сетях.
  - 2.1. Опишите механизм перегрева ЭД при протекании по ним несинусоидальных токов.
  2. Поясните причины ускоренного старения ЭД при протекании по ним несинусоидальных токов.
- 3.1. С какой целью необходимо увеличивать сечение нейтральных проводников в электрических сетях с несинусоидальной нагрузкой?
  2. Опишите способ регулирования скорости вращения АД посредством понижения напряжения питания, опишите преимущества и недостатки способа.
- 4.1. Опишите способ регулирования скорости вращения АД посредством изменения сопротивления цепи ротора, опишите преимущества и недостатки способа.
  2. Опишите способ регулирования скорости вращения АД посредством тиристорных пусковых устройств, опишите преимущества и недостатки способа.

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

1. Какой способ запуска асинхронного электрического двигателя наиболее целесообразен для автоматизированных транспортных систем

Ответы:

через управляемый резистор / через устройство ЧРП / через устройство регулирования механической нагрузки на валу

Верный ответ: через устройство ЧРП

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

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценку «отлично» заслуживает слушатель, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), всестороннее и глубокое изучение литературы, публикаций; умение выполнять задания с принесением собственного видения проблемы, собственного варианта решения практической задачи, проявивший творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценку «хорошо» заслуживает слушатель, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучивший литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценку «удовлетворительно» заслуживает слушатель, показавший частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, сформированность не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности, знакомый с литературой, публикациями по программе. Как правило, отметка «удовлетворительно» выставляется слушателям, допустившим погрешности в итоговой квалификационной работе;

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