

**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
Автоматизация систем теплоснабжения**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

С.В. Гужов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

С.В. Мезин

Заведующий
выпускающей кафедрой

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

С.В. Мезин

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-2 Способен участвовать в организации разработки, внедрения и сопровождения АСУТП, разработке мероприятий по повышению качества АСУ ТП и её элементов
- ИД-2 Применяет методы имитационного моделирования для разработки АСУТП объектов энергетики
- ИД-3 Демонстрирует знание основных направлений и методов автоматизации объектов энергетики

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Пуск двигателя по сигналу из пожарной системы (Лабораторная работа)
2. Схема на контакторах «Щит аварийного переключения для двух вводов» (Лабораторная работа)
3. Схема на контакторах для двигателя задвижки «Прямой и реверсивный режим двигателя» (Лабораторная работа)
4. Схема на контакторах для двигателя насоса «Пуск и останов двигателя» (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Пуск двигателя по сигналу из пожарной системы (Лабораторная работа)
- КМ-2 Схема на контакторах для двигателя насоса «Пуск и останов двигателя» (Лабораторная работа)
- КМ-3 Схема на контакторах для двигателя задвижки «Прямой и реверсивный режим двигателя» (Лабораторная работа)
- КМ-4 Схема на контакторах «Щит аварийного переключения для двух вводов» (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15

Система теплоснабжения предприятия и автоматизация её составляющих				
Система теплоснабжения предприятия и автоматизация её составляющих		+		+
Система электроснабжения предприятия и автоматизация её составляющих	+		+	
Функционал системы автоматизации теплоснабжения объекта				
Функционал системы автоматизации теплоснабжения объекта				+
Функционал системы автоматизации электроснабжения объекта			+	
Перспективные возможности по автоматизации систем теплоснабжения				
Проведение технико-экономического анализа при сравнении нескольких проектных решений	+	+		
Вес КМ:	25	25	25	25

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-2	ИД-2 _{ПК-2} Применяет методы имитационного моделирования для разработки АСУТП объектов энергетики	Знать: виды электрических приводов средств автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения базовые методы управления электрическими приводами средствами автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения Уметь: обосновывать выбор вида электрического привода выполнять технические расчеты по проектам технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений	КМ-3 Схема на контакторах для двигателя задвижки «Прямой и реверсивный режим двигателя» (Лабораторная работа) КМ-4 Схема на контакторах «Щит аварийного переключения для двух вводов» (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Демонстрирует знание основных	Знать: основные нормативно-	КМ-1 Пуск двигателя по сигналу из пожарной системы (Лабораторная работа)

	<p>направлений и методов автоматизации объектов энергетики</p>	<p>технические документы и характеристики приводов средств автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения назначение и функциональные особенности информационных систем автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения Уметь: применять среды инженерных расчетов для решения задач построения моделей технического состояния оборудования обосновывать выбор метода управления электрическими приводами средствами автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения</p>	<p>КМ-2 Схема на контакторах для двигателя насоса «Пуск и останов двигателя» (Лабораторная работа) КМ-3 Схема на контакторах для двигателя задвижки «Прямой и реверсивный режим двигателя» (Лабораторная работа)</p>
--	--	---	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Пуск двигателя по сигналу из пожарной системы

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х.

Краткое содержание задания:

Описать схему пуска двигателя по сигналу из пожарной системы, показать алгоритм функционирования

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные нормативно-технические документы и характеристики приводов средств автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения	1.Перечислить основные элементы схемы пуска двигателя по сигналу из пожарной системы 2.Привести основные папараметры электрических двигателей, пояснить их взаимовлияние
Уметь: применять среды инженерных расчетов для решения задач построения моделей технического состояния оборудования	1.Алгоритм выбора мощности электрического привода для исполнительного механизма 2.Показать и объяснить использование механической характеристики исполнительного механизма

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, вычисления; ответил на все вопросы и сделал предварительные выводы

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент не выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете некорректно выполнены записи, таблицы, рисунки, вычисления; студент не ответил на вопросы

КМ-2. Схема на контакторах для двигателя насоса «Пуск и останов двигателя»

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х.

Краткое содержание задания:

Описать схему пуска и останова двигателя, показать алгоритм функционирования

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: назначение и функциональные особенности информационных систем автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения	1. Дать определение закона управления и корректирующего устройства на примере двигателя насоса 2. Перечислить типовые регуляторы на примере двигателя насоса
Уметь: обосновывать выбор метода управления электрическими приводами средствами автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения	1. Перечислить основные регулировочные характеристики на примере двигателя насоса 2. Перечислить преимущества и недостатки системы управления для двигателя насоса

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, вычисления; ответил на все вопросы и сделал предварительные выводы

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент не выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете некорректно выполнены записи, таблицы, рисунки, вычисления; студент не ответил на вопросы

КМ-3. Схема на контакторах для двигателя задвижки «Прямой и реверсивный режим двигателя»

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х.

Краткое содержание задания:

Описать схему организации прямой и реверсивного режим двигателя, показать алгоритм функционирования

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: виды электрических приводов средств автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения	1. Составить схему автоматизации прямого и реверсивного режим двигателя 2. Составить силовую схему прямого и реверсивного режим двигателя
Знать: основные нормативно-технические документы и характеристики приводов средств автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения	1. Показать алгоритм функционирования прямой и реверсивного режим двигателя
Уметь: обосновывать выбор вида электрического привода	1. Показать принципы регулирования работы электрического двигателя 2. Описать особенности электропривода и процедуру подбора двигателя

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, вычисления; ответил на все вопросы и сделал предварительные выводы

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент не выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете некорректно выполнены записи, таблицы, рисунки, вычисления; студент не ответил на вопросы

КМ-4. Схема на контакторах «Щит аварийного переключения для двух вводов»

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х.

Краткое содержание задания:

Описать схему Щита аварийного переключения для двух вводов, показать алгоритм функционирования

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: базовые методы управления электрическими приводами средствами автоматизации исполнительных устройств системы теплоснабжения	1. Составить схему автоматизации Щита аварийного переключения для двух вводов 2. Показать алгоритм функционирования Щита

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	аварийного переключения для двух вводов 3.Составить силовую схему Щита аварийного переключения для двух вводов
Уметь: выполнять технические расчеты по проектам технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений	1.Показать принципы регулирования работы электрического двигателя 2.Описать особенности электропривода и процедуру подбора двигателя

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, вычисления; ответил на все вопросы и сделал предварительные выводы

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: студент не выполнил подготовку к работе в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; в представленном отчете некорректно выполнены записи, таблицы, рисунки, вычисления; студент не ответил на вопросы

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Перечислить основное оборудование тепловой сети и способы его автоматизации
2. Вбрат тип электрического привода в качестве исполнительного механизма арматуры ЦТП

Процедура проведения

Письменный и устный ответы на билеты в соответствии с вариантом и последующей защитой

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 Применяет методы имитационного моделирования для разработки АСУТП объектов энергетики

Вопросы, задания

1. Определение понятий: технологический объект управления (ТОУ), алгоритм функционирования и алгоритм управления ТОУ.
2. Определение понятий: цель управления, управляемые величины, возмущающие и управляющие воздействия.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Статор асинхронного электрического двигателя конструктивно состоит из

Ответы:

- **корпуса,**
- **сердечника**
- **обмоток**
- токосъёмных колец

Верный ответ: · **корпуса,** · **сердечника** · **обмоток**

2. Оси обмоток статора простейшего асинхронного электрического двигателя отстоят друг относительно друга на

Ответы:

- 30°
- 60°
- 90°
- **120°**

Верный ответ: · 120°

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 Демонстрирует знание основных направлений и методов автоматизации объектов энергетики

Вопросы, задания

1. Объяснить принцип частотного регулирования электрического привода.

2.Объяснить принцип действия схемы на контакторах для двигателя (по выбору) задвижки / насоса.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Прямой пуск мощного асинхронного электрического двигателя путём непосредственного включения обмоток АД в питающую сеть с помощью коммутационного устройства не рекомендуется по причине

- существенной нагрузки на подшипники
- **существенного превышения пускового тока относительно номинального**
- существенной вибрации корпуса
- ничего из перечисленного

Ответы:

- существенной нагрузки на подшипники
- **существенного превышения пускового тока относительно номинального**
- существенной вибрации корпуса
- ничего из перечисленного

Верный ответ: · **существенного превышения пускового тока относительно номинального**

2. Устройство частотного регулирования электропривода наиболее целесообразно применять

Ответы:

- при постоянной нагрузке электропривода
- **при резко переменной нагрузке электропривода**
- не зависит от загрузки электропривода

Верный ответ: · **при резко переменной нагрузке электропривода**

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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 основе семестровой и аттестационной составляющих.