

**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: Тепловые электрические станции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
АСУ ТП энергоблоков**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мерзликина Е.И.
	Идентификатор	R26072d90-MerzlikinaYI-9a9904a3

Е.И.
Мерзликина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А.
Бураков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дудолин А.А.
	Идентификатор	Rb94958b9-DudolinAA-83802984

А.А.
Дудолин

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 проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС

ИД-2 проводить работы в по повышению надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования, внедрять результаты исследований и разработок

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Автоматизация котельных и вспомогательных процессов и установок ТЭС (Тестирование)
2. Информационные подсистемы АСУ (Тестирование)
3. Моделирование объектов и систем управления (Тестирование)
4. Структура, функции АСУТП (Тестирование)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Структура, функции АСУТП (Тестирование)
КМ-2 Моделирование объектов и систем управления (Тестирование)
КМ-3 Автоматизация котельных и вспомогательных процессов и установок ТЭС (Тестирование)
КМ-4 Информационные подсистемы АСУ (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Структура, функции АСУТП и принципы автоматизированного управления технологическим объектом					
Введение. АСУТП. Виды АСУТП		+			
История автоматики как отрасли. АСУТП и АСУП		+			
Состав функций АСУТП		+			

Принципы автоматизированного управления технологическим объектом	+			
Функционально-групповое управление АУТО	+			
Моделирование объектов и систем управления. Оптимизация объектов и систем управления				
Математическое моделирование объектов и систем управления		+		
Оптимизация технологических объектов и автоматизированных систем управления		+		
Автоматизация котельных и вспомогательных процессов и установок ТЭС. Автоматизация энергоблоков				
Автоматизация барабанных энергетических котлов			+	
Автоматическое регулирование энергоблоков с барабанными котлами			+	
Автоматизация прямоточных энергетических котлов			+	
Автоматизация энергоблоков, агрегатов топливоподготовки и топливоподачи			+	
Информационные подсистемы АСУ. Системы сигнализации и технологические защиты ТЭС. Средства автоматизации				
Автоматизация вспомогательного оборудования				+
Способы представления информации оператору				+
Автоматизированные защиты оборудования и вспомогательных установок				+
Эргономика технических и программных средств				+
Технические и программные средства автоматизации				+
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-2ПК-2 проводить работы в по повышению надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования, внедрять результаты исследований и разработок	Знать: основные характеристики энергетических котлов и энергоблоков как объектов управления; основные регулируемые величины и регулирующие воздействия энергетических котлов, основные системы регулирования энергетических котлов и их структуру, основные системы регулирования для установок топливо- и водоподготовки принципы работы информационных подсистемы АСУТП; способы представления информации оператору; основы эргономики рабочего места оператора, технических и программных средств	КМ-1 Структура, функции АСУТП (Тестирование) КМ-2 Моделирование объектов и систем управления (Тестирование) КМ-3 Автоматизация котельных и вспомогательных процессов и установок ТЭС (Тестирование) КМ-4 Информационные подсистемы АСУ (Тестирование)

		автоматизации; виды систем сигнализации и защиты и принципы их работы, способы обеспечения надежности работы тепловых защит, основные тепловые защиты энергетических котлов основные технические и программные средства, на которых строятся автоматизированные системы управления теплоэнергетическими объектами Уметь: применять системы программирования контроллеров, использовать стандартные функциональные блоки, функции и языки программирования для программирования типовых алгоритмов регулирования, сигнализации и защиты	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Структура, функции АСУТП

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по всем темам раздела

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные технические и программные средства, на которых строятся автоматизированные системы управления теплоэнергетическими объектами	1. При выполнении вертикальной декомпозиции основанием для объединения систем на одном уровне служат следующие признаки: - общность расположения технологического оборудования и контроллеров - общность источников питания - общность математического описания - общность физической модели Ответ: 3 2. Первым промышленным регулятором считается: - ПИД-регулятор - регулятор уровня воды в паровом котле - регулятор температуры воды в паровом котле - прогностический регулятор Ответ: 2 3. Имитация экстремальных условий посредством АСУТП выполняется для: - проверки работы АСУТП - определения экономичности работы оборудования в экстремальной ситуации - тестирования знаний персонала при приеме на работу - тренировки персонала

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

КМ-2. Моделирование объектов и систем управления

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по всем темам раздела

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные характеристики энергетических котлов и энергоблоков как объектов управления; основные регулируемые величины и регулирующие воздействия энергетических котлов, основные системы регулирования энергетических котлов и их структуру, основные системы регулирования для установок топливо- и водоподготовки	1. При динамической оптимизации: 1. обеспечивают достижение заданных критериев управления в переходных режимах 2. обеспечивают достижение заданных критериев управления в установившихся режимах 3. обеспечивают достижение максимального коэффициента полезного действия установки 4. обеспечивают достижение заданного коэффициента полезного действия установки Ответ: 1 2. При выполнении вертикальной декомпозиции основанием для объединения систем на одном уровне служат следующие признаки:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	1. общность расположения технологического оборудования и контроллеров 2. общность источников питания 3. общность математического описания 4. общность физической модели Ответ: 3 3. Первым промышленным регулятором считается: 1. ПИД-регулятор 2. регулятор уровня воды в паровом котле 3. регулятор температуры воды в паровом котле 4. прогностический регулятор Ответ: 2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

КМ-3. Автоматизация котельных и вспомогательных процессов и установок ТЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по всем темам раздела

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы работы информационных подсистемы АСУТП; способы представления информации оператору; основы эргономики рабочего места оператора, технических и программных средств автоматизации; виды систем сигнализации и защиты и принципы их работы, способы обеспечения надежности работы тепловых защит, основные тепловые защиты энергетических котлов	1. Сигнал по теплоте формируется: 1. как сумма сигнала по скорости изменения давления пара в барабане и сигнала по расходу пара на выходе из котла 2. как сумма сигналов по давлению пара в барабане и расходу пара на выходе из котла 3. как сумма сигналов по температуре пара на выходе из котла в нитках А и Б 4. как произведение сигналов по температуре и расходу пара на выходе из котла Ответ: 1 2. Сигнал по тепловосприятию топочных экранов формируется как: 1. сумма тепловосприятий топочных экранов с разных сторон топки 2. сумма перепадов давлений на циркуляционном контуре с разных сторон топки и давления пара в барабане 3. сумма перепадов давлений на циркуляционном контуре с разных сторон топки и давления пара на выходе из котла 4. сумма перепадов давлений на циркуляционном контуре с разных сторон топки и давления питательной воды Ответ: 2 3. Если энергоблок с барабанным котлом работает в базовом режиме: 1. давление пара на выходе из котла регулируется посредством изменения расхода топлива 2. давление пара на выходе из котла регулируется посредством изменения положения регулирующих клапанов турбины

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	3. давление пара на выходе из котла регулируется посредством впрысков в паропровод 4. давление пара на выходе из котла регулируется изменением расхода питательной воды на котел Ответ:2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

КМ-4. Информационные подсистемы АСУ

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по всем темам раздела

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять системы программирования контроллеров, использовать стандартные функциональные блоки, функции и языки программирования для программирования типовых алгоритмов регулирования, сигнализации и защиты	1. Назвать процесс регулирования температуры воздушной смеси за шаровой барабанной мельницей 2. Назвать графическую индикацию параметров 3. Описать информацию, влияющую на качество

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	изучения оператором

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

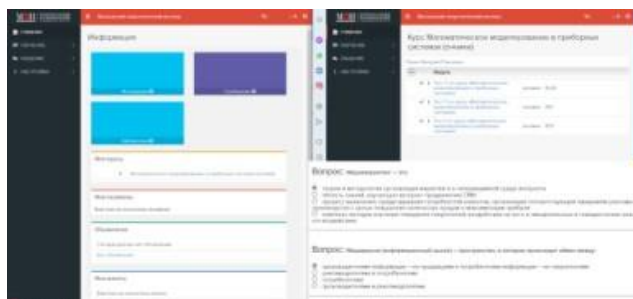
Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета



Процедура проведения

В тесте встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 проводить работы в по повышению надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования, внедрять результаты исследований и разработок

Вопросы, задания

1. Как выполняется активный эксперимент?
2. Какие виды сигнализации существуют в промышленности
3. Каковы достоинства и недостатки звуковой сигнализации? Световой сигнализации?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Выберите правильный ответ. Первым промышленным регулятором считается:

Ответы:

1. ПИД-регулятор
2. регулятор уровня воды в паровом котле
3. регулятор температуры воды в паровом котле
4. прогностический регулятор

Верный ответ: 2

2. Выберите правильный ответ. Имитация экстремальных условий посредством АСУТП выполняется для:

Ответы:

1. проверки работы АСУТП
2. определения экономичности работы оборудования в экстремальной ситуации
3. тестирования знаний персонала при приеме на работу
4. тренировки персонала

Верный ответ: 4

3. Выберите правильный ответ. Существуют следующие принципы автоматизированного управления ТОУ:

Ответы:

1. по отклонению, по возмущению, по регулируемому воздействию
2. распределенное, супервизорное, полномасштабное
3. супервизорное, централизованное, распределенное
4. расчетное, номинальное и максимальное

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».