

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Системы автоматического управления технологическими процессами в
теплоэнергетике

Код модуля
1156678(1)

Модуль
Системы автоматического управления
технологическими процессами в теплоэнергетике

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голдобин Юрий Матвеевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплоэнергетики и теплотехники
2	Мунц Владимир Александрович	доктор технических наук, профессор	заведующий кафедрой	Теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- **Голдобин Юрий Матвеевич, Профессор, теплоэнергетики и теплотехники**
- **Мунц Владимир Александрович, заведующий кафедрой, Теплоэнергетики и теплотехники**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетная работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-7 -Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	Д-1 - Демонстрировать навыки по работе с нормативно-технической документацией, справочной литературой и поиску данных Д-2 - Иметь практический опыт нестандартного подхода к решению поставленной задачи З-1 - Характеризовать основные принципы работу АСУ ТП на объектах энергетики различного назначения З-2 - Привести примеры автоматизированных систем	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа

	<p>управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p> <p>П-1 - Разрабатывать модель управления технологическими процессами</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор методов автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность срабатывания систем управления, защит и блокировок АСУ ТП</p> <p>У-2 - Оценивать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	10	50
<i>расчетная работа</i>	13	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения

	обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Составление структурных схем регулирования паровых котлов
2. Составление структурных схем регулирования водогрейных котлов
3. Составление структурных схем регулирования систем теплоснабжения
4. Построение функциональных схем автоматизации паровых и водогрейных котлов
5. Регулирование РОУ и деаэраторов
6. Регуляторы ЦКМ

Примерные задания

Расход газа при номинальной нагрузке котла составляет $16\ 000\ \text{м}^3/\text{ч} = 4,444\ \text{м}^3/\text{с}$. Давление газа в магистрали рн поддерживается постоянным, равным $5000\ \text{Па}$. Сопротивление газопровода от магистрали к котлу (включая горелку) составляет при номинальной нагрузке $D_{р\text{смах}} = 1650\ \text{Па}$. Плотность газа $\rho = 1,16\ \text{кг}/\text{м}^3$.

Необходимо выбрать сечение заслонки и построить ее рабочую расходную характеристику.

Порядок составления схемы построения условного обозначения прибора

Порядок составления функциональной схемы автоматизации технологической установки

Дано: структурная схема системы.

Требуется: вывести эквивалентную передаточную функцию по каналу X–Y.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Функциональные схемы автоматизации

Примерные задания

Приведите схему регулятора тепловой нагрузки котла, сжигающего пылевидное топливо

Приведите схему регулятора тепловой нагрузки котла с шахтно-мельничными топками

Приведите схему регулятора тепловой нагрузки котла, работающего на мазуте

Приведите схему регулятора тепловой нагрузки котла, работающего на газе

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Схемы автоматического управления энергетических установок

Примерные задания

Схема водоподготовительной установки для котельной с открытой системой теплоснабжения.

Схема непрерывной продувки котла с использованием тепла продувочной воды

Тепловая схема турбоустановки К-200-130 ЛМЗ

Схема котельной установки мощностью 5-7 МВт

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Регулирование параметра технологического процесса

Примерные задания

Дана автоматическая система регулирования параметра технологического процесса

Требуется разработать с учетом указаний функциональную схему заданной АСР (с использованием разработанной структурной схемы).

Дана автоматическая система регулирования параметра технологического процесса.

Требуется разработать заказную спецификацию приборов и средств автоматизации (с использованием

разработанной функциональной схемы).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Структурная схема технической реализации регуляторов. Назначение всех устройств

2. Как строится регулирование процесса горения парового котла

3. Частотные характеристики (АФЧХ, АЧХ, ФЧХ)

4. Логарифмические частотные характеристики

5. Как строится регулирование процесса горения водогрейного котла

6. Как регулируется экономичность на паровых и водогрейных котлах

7. Регулирование тепловой нагрузки на паровых и водогрейных котлах

8. Когда используются одно- и трёх-импульсные регуляторы питания котла водой

9. Как строится регулирование непрерывной продувки на котлах малой и большой мощности

10. Какие достоинства имеет иерархическая (многоуровневая) структура АСУТП?

11. Назовите основные функции подсистем АСУ ТП и состав технических средств каждой подсистемы?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.