

**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
Проектирование и эксплуатация автоматических систем**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

С.В. Мезин

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-5 Демонстрирует знание основ проектирования, ввода в действие и эксплуатации АСУП
2. РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности
ИД-1 Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности
ИД-2 Проводит исследования с использованием информационных технологий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Лабораторная работа №4 (Лабораторная работа)
2. Лабораторная работа №5 (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа №6 (Лабораторная работа)
4. Лабораторная работа №6 (Лабораторная работа)
5. Лабораторные работы №1 и №2 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Лабораторная работа №3 (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	4	12	6	8	10	12	14
Основные сведения о системах управления									
Основные сведения о системах управления		+	+						
Общие вопросы проектирования АСУ ТП									

Общие вопросы проектирования АСУ ТП	+	+						
Метрологическое обеспечение систем управления								
Метрологическое обеспечение систем управления	+	+	+					
Оценка быстродействия системы управления								
Оценка быстродействия системы управления	+		+	+	+			
Оценка надежности и безопасности АСУ ТП								
Оценка надежности и безопасности АСУ ТП	+		+	+	+			
Аппаратно-технический синтез, ПТК								
Аппаратно-технический синтез, ПТК	+		+	+	+	+	+	+
Проектирование информационного и математического обеспечения								
Проектирование информационного и математического обеспечения						+	+	+
Автоматизация проектирования систем управления								
Автоматизация проектирования систем управления						+	+	+
Вес КМ:	10	10	20	10	10	10	15	15

\$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-2	ИД-5ПК-2 Демонстрирует знание основ проектирования, ввода в действие и эксплуатации АСУП	Знать: требования ГОСТ и других основных нормативных материалов к автоматизированным системам управления Уметь: использовать средства автоматизированного проектирования АСУ ТП, методы отладки рабочих программ, проектов автоматизации	Лабораторные работы №1 и №2 (Лабораторная работа) Контрольная работа №2 (Контрольная работа) Лабораторная работа №6 (Лабораторная работа) Лабораторная работа №5 (Лабораторная работа) Лабораторная работа №6 (Лабораторная работа)
РПК-1	ИД-1РПК-1 Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности	Знать: методы проектирования и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами	Лабораторные работы №1 и №2 (Лабораторная работа) Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
РПК-1	ИД-2РПК-1 Проводит исследования с использованием информационных технологий	Уметь: использовать современные программные и программно-технические средства для разработки на	Лабораторная работа №3 (Лабораторная работа) Лабораторная работа №4 (Лабораторная работа)

		их базе основных подсистем АСУ ТП	
--	--	--------------------------------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Лабораторные работы №1 и №2

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: После успешного выполнения лабораторной работы, каждый студент (бригада) получает индивидуальное дополнительное задание.

Краткое содержание задания:

Проектирование общей структуры АСУ ТП (узлы, объекты, каналы). Тиражирование элементов проекта для сложных АСУ ТП, настройка каналов связи. Автопостроение АСУ ТП на базе типовых элементов. Разработка алгоритмического и программного обеспечения АСУ ТП, использование функционально-блочных диаграмм, языка инструкций

Контрольные вопросы/задания:

Знать: требования ГОСТ и других основных нормативных материалов к автоматизированным системам управления	1.Зачем тиражировать элементы проекта для сложных АСУ ТП, что такое автопостроение? 2.Перечислите основные настройки каналов связи?
Знать: методы проектирования и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами	1.Изобразите общую структуру АСУ ТП?

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. Контрольная работа №1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа рассчитана на 30-45 мин., должна быть представлена схема с описанием

Краткое содержание задания:

Разработка структуры АСУ ТП насосной станции

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы проектирования и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами	1. Состав технических средств 2. Функции каждого технического средства 3. Описание взаимодействия технических средств
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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. Контрольная работа №2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа рассчитана на 30-45 мин., должна быть представлена схема с описанием

Краткое содержание задания:

Разработка шкафа управления арматурой узлов регулирования

Контрольные вопросы/задания:

Знать: требования ГОСТ и других основных нормативных материалов к автоматизированным системам управления	1. Состав технических средств 2. Функции каждого технического средства 3. Описание взаимодействия технических средств
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50
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. Лабораторная работа №3

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: После успешного выполнения лабораторной работы, каждый студент (бригада) получает индивидуальное дополнительное задание

Краткое содержание задания:

Настройка алгоритмов стандартной первичной обработки информации (фильтрация, масштабирование, гистерезис, пороги, апертура)

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать современные программные и программно-технические средства для разработки на их базе основных подсистем АСУ ТП	1.Как настроить стандартную первичную обработку информации (фильтрацию, масштабирование, гистерезис, пороги, апертуру)? 2.Как обеспечить быстродействие системы при настройке стандартной первичной обработки информации 3.Как оценить быстродействие системы при задании набора алгоритмов первичной обработки информации
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
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: 60
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: 50
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-5. Лабораторная работа №4

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: После успешного выполнения лабораторной работы, каждый студент (бригада) получает индивидуальное дополнительное задание

Краткое содержание задания:

Настройка связи каналов передачи данных с разработанными программами

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать современные программные и программно-технические средства для разработки на их базе основных подсистем АСУ ТП	1.Как настроить связь между подсистемами АСУ ТП с учетом критерия надежности? 2.Как обеспечить безопасность передачи данных по каналам между подсистемами АСУ ТП 3.Как надежно и безопасно интегрировать данные на верхнем уровне АСУ ТП?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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-6. Лабораторная работа №6

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: После успешного выполнения лабораторной работы, каждый студент (бригада) получает индивидуальное дополнительное задание

Краткое содержание задания:

Настройка параметров технологических архивов, системы защит и сигнализации

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать средства автоматизированного проектирования АСУ ТП, методы отладки рабочих	1.Как привязать технологический архив к физическому хранилищу 2.Как связать срабатывание виртуальной сигнализации с ее технической реализацией
--	---

программ, автоматизации	проектов	3.Как связать срабатывание виртуальной защиты с ее технической реализацией
----------------------------	----------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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-7. Лабораторная работа №5

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: После успешного выполнения лабораторной работы, каждый студент (бригада) получает индивидуальное дополнительное задание.

Краткое содержание задания:

Разработка операторского интерфейса

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать средства автоматизированного проектирования АСУ ТП, методы отладки рабочих программ, проектов автоматизации	1. Уметь проектировать вывод сигналов на экран в виде динамического текста 2. Уметь проектировать вывод сигналов на экран в виде трендов 3. Уметь проектировать мнемосхемы технологического процесса
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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-8. Лабораторная работа №6

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: После успешного выполнения лабораторной работы, каждый студент (бригада) получает индивидуальное дополнительное задание

Краткое содержание задания:

Настройка параметров технологических архивов, системы защит и сигнализации

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать средства автоматизированного проектирования АСУ ТП, методы отладки рабочих программ, проектов автоматизации	1.Как настроить параметры технологических архивов? 2.Как настроить параметры системы защит? 3.Как настроить параметры сигнализации?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Условия выбора оптимальной структуры многосвязной МАСР. Развязка собственных движений, ее математическая формулировка.
2. Назначение и функции контроллерных шкафов. Разновидности контроллерных шкафов. «Классический» шкаф контроллеров.

Процедура проведения

Устно, 2 вопроса, 60 мин. на подготовку

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5ПК-2 Демонстрирует знание основ проектирования, ввода в действие и эксплуатации АСУП

Вопросы, задания

1. Иерархия устройств АСУТП и «классические» границы ПТК в АСУТП
2. Поколения ПТК
3. Технические средства современного ПТК. Контроллеры
4. Принципы и схемы управления арматурой

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Первичный преобразователь предназначен для...

Ответы:

- А) установки на щите;
- В) преобразования сигнала в единицу измерения;
- С) преобразования измеряемой величины в определенный сигнал;
- Д) суммирования величин;
- Е) извлечения квадратного корня.

Верный ответ: С

2. Действия, направленные на поддержание или улучшение функционирования объекта управления – это...

Ответы:

- А) управление;
- В) контроль;
- С) технологический контроль;
- Д) система;
- Е) защита.

Верный ответ: А

3. Сигналы с СОМ-порта ЭВМ проходят преобразователь и поступают через усилитель на исполнительный механизм. Основной составляющей преобразователя является:

Ответы:

- а) АЦП;
- б) ЦАП;
- в) мультиплексор аналоговых сигналов.

Верный ответ: б) ЦАП;

4. Измерительное устройство непосредственно воздействует на регулирующий орган. Это регулятор:

Ответы:

- а) прямого действия;
- б) непрямого;
- в) с обратной связью.

Верный ответ: а) прямого действия;

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{РПК-1} Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Границы АСУТП на примере системы регулирования давления
2. Методика разработки АСУТП на базе современного ПТК
3. Цели и принципы организации резервирования АСУТП

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Система управления – это...

Ответы:

- А) система оповещения персонала;
- В) система противопожарной защиты;
- С) система противоаварийной защиты
- Д) совокупность технологических параметров и значений;
- Е) совокупность персонала и автоматических устройств, связанных общей задачей управления.

Верный ответ: Е

2. Какого вида сигнализации не существует?

Ответы:

- А) предупредительной;
- В) сигнализации положения объекта;
- С) аварийной;
- Д) кадровой;
- Е) противопожарной.

Верный ответ: D

3. Что понимают под синтезом структуры АСУ?

Ответы:

процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле;
процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом;
процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ.

Верный ответ: процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом;

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2РПК-1 Проводит исследования с использованием информационных технологий

Вопросы, задания

1. Типовой состав современного ПТК
2. Компоненты распределенной системы
3. Назначение и функции контроллерных шкафов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Устройство, предназначенное для оповещения персонала о тех или иных событиях в объекте управления подачей звуковых и световых сигналов –это...

Ответы:

- А) контролер;
- В) регулятор;
- С) сигнализация;
- Д) блокировка;
- Е) клапан

Верный ответ: С

2. Из чего состоит программное обеспечение систем управления?

Ответы:

- из системного и прикладного программного обеспечения;
- из системного и информационного программного обеспечения;
- из математического и прикладного программного обеспечения.

Верный ответ: из системного и прикладного программного обеспечения;

3. Измерительный усилитель служит для:

Ответы:

- а) для измерения сигналов;
- б) для усиления измеренных сигналов;
- в) для связи ЭВМ с объектом.

Верный ответ: б) для усиления измеренных сигналов;

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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