

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоэнергетические системы и цифровые технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛО-
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ (ПРОФИЛЬ 1)**

Блок:	Блок 1. «Дисциплины (модули)»
Часть блока:	Формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.18
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 6
Часов (всего) по учебному плану:	216
Лекции	7 семестр - 16 часов
Практические занятия	7 семестр - 32 часа
Лабораторные работы	7 семестр - 16 часов
Консультации по курсовому проекту/ работе:	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	7 семестр – 116 часов
включая: РГР	7 семестр – 18 часов
Промежуточная аттестация: экзамен	7 семестр – 2,5 часа
Контроль: экзамен	7 семестр – 33,5 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры Энергетики,
к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

И.А. Болдырев

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

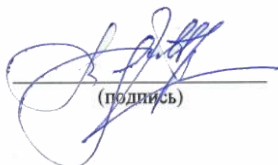
Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Теплоэнергетические системы и цифровые технологии

Заведующий НИЛ ЦТ, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение вопросов построения и технической реализации автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) тепловых электрических станций, приобретение навыков создания и эксплуатации этих систем

Задачами дисциплины являются:

Подготовка бакалавра к решению задач в проектно-эксплуатационной деятельности:

- изучение особенностей проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;
- организации рабочих мест, их технического оснащения, размещение технологического оборудования;
- получение знаний и навыков по работе с техническими средствами автоматизации тепловых электрических станций.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке процессов и ремонте технологического оборудования	ПК-1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знать: – принцип действия и характеристики технических средств систем автоматического управления – виды и принципы действия исполнительных механизмов – структуры автоматизированных систем управления уметь: – применять протокол передачи данных HART – производить настройку интерфейсных модулей – осуществлять выбор технических средств систем автоматического управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на знании дисциплин: «Автоматизация технологических процессов».

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Конт- роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Классификация ТСА. Основные понятия и определения	17	7	2	0	0	–	–	–	15	–	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [2] § с 8 по 8; [1] стр. с 107 по 130.	
2	Ввод-вывод информации в комплексе ТСА	51	7	2	12	6				31	–	Проработка и повторение лекционного материала. Выполнение расчетного задания Изучение литературы [3] § с 3 по 4, §6; [2] § с 8 по 8 [4] § с 1 по 3	
3	Управляющие устройства	68	7	11	10	7				40	–	Проработка и повторение лекционного материала. Выполнение расчетного задания Изучение литературы [3] § с 6 по 6; [3] § с 9 по 9;	
4	Интерфейсы передачи информации	44	7	1	10	3				30	–	Проработка и повторение лекционного материала. Выполнение расчетного задания Изучение литературы [3] § с 2 по 2	
	Экзамен	36	7	-	–	–	–	–	2,5	–	33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена	
	Итого:	216		16	32	16	-	-	2,5	116	33,5		

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2 Краткое содержание разделов

7 семестр

1. Классификация ТСА. Основные понятия и определения

Классификация технических средств распределённых систем управления, назначение и основные характеристики

2. Ввод-вывод информации в комплексе ТСА

Технические средства для получения информации о состоянии объекта управления. Исполнительные механизмы. Частотно-регулируемый электропривод.

3. Управляющие устройства

Аналоговые управляющие устройства. Цифровые управляющие устройства. ПЛК. Технические средства для взаимодействия с оператором. СКАДА-системы

4. Интерфейсы передачи информации

Интерфейсы информационного обмена средств автоматизации. Измерительные каналы АСУ ТП

3.3. Темы практических занятий

7 семестр

1. Изучение датчиков давления с цифровой обработкой измерительной информации. (8 часов)
2. Изучение интерфейсных модулей. (8 часов)
3. Изучение датчиков температуры. (8 часов)
4. Изучение протокола передачи данных HART. (8 часов)

3.4. Темы лабораторных работ

7 семестр

1. Методы измерения температуры (3 часа).
2. Методы измерения давления (3 часа).
3. Импульсные регуляторы (3 часа).
4. Запорно-регулирующая арматура (4 часов).
5. Цифровой регулятор ТРМ-101 (3 часа).

3.5. РГР

Тематика расчетного задания: «Выбор комплекса технических средств системы автоматизированного управления».

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
– Принцип действия и характеристики технических средств систем автоматического управления	ПК-1.4	X	X			Тест 1. Модули УСО. Исполнительные механизмы
- Виды и принципы действия исполнительных механизмов	ПК-1.4		X			Тест 2. Основные понятия и определения. Измерение температуры
– Структуры автоматизированных систем управления	ПК-1.4	X		X		Тест 3. Управляющие устройства
Уметь:						
– применять протокол передачи данных HART	ПК-1.4		X			Защита лабораторных работ
– производить настройку интерфейсных модулей	ПК-1.4				X	Тест 4. Интерфейсы передачи информации
– осуществлять выбор технических средств систем автоматического управления	ПК-1.4	X	X			РГР

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине: 7 семестр

– тестирование:

№1. Классификация ТСА. Основные понятия и определения

№ 2. Ввод-вывод информации в комплексе ТСА

№ 3. Управляющие устройства

№ 4. Интерфейсы передачи информации

– выполнение и защита лабораторных работ

– выполнение и защита расчетного задания

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

7 семестр

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В приложение к диплому выносится оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Плетнев, Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Г. П. Плетнев. - Электрон.текстовые дан. – М. :Издат. дом МЭИ, 2016. – 352 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72191#book_name

2. Андрюшин, А. В. Управление и инноватика в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. В. Андрюшин, В. Р. Сабанин, Н. И. Смирнов. - Электрон.текстовые дан. - М.: Издат. дом МЭИ, 2016. – 392 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72310#book_name

3. Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / Денисенко В. В. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 584 с. - ISBN 978-5-9912-0060-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200608.html> (дата обращения: 10.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

4. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. - 3-е изд., перераб. и доп. : учеб.пособие для студентов вузов по специальности 220201 Управление и информатика в технических системах / В. Г. Харазов. - СПб. : Профессия, 2013. - 656 с. : ил. : табл. - Библиогр.: с. 628-644. - ISBN 978-5-904757-56-4 : 1000-00.

5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Trace Mode IDE 6 Base
2. Elemer HART-config
3. Elemer AIR-tuning
4. Matricon OPC
5. MDSUtility
6. Owen конфигурактор

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

Учебные занятия проводятся в лабораториях «Математического моделирования информационно обеспечения САУ», «Микроэлектроники и микропроцессорной техники», «Технических средств автоматического управления».

Необходимое программное обеспечение:

1. TraceModelIDE 6 Base
2. Elemer HART-config
3. Elemer AIR-tuning
4. MatriconOPC
5. MDSUtility
6. Owen конфигурактор

Лабораторные стенды: Автоматическое программное регулирование с компенсацией возмущения, Теплотехнический контроль, Удаленные модули ввода-вывода, Интеллектуальные датчики «Элемер».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ (ПРОФИЛЬ 1)

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Классификация ТСА. Основные понятия и определения
- КМ-2 Ввод-вывод информации в комплексе ТСА
- КМ-3 Управляющие устройства
- КМ-4 Интерфейсы передачи информации
- КМ-5 Защита лабораторных работ
- КМ-6 Защита расчетного задания

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Трудоемкость дисциплины = 6 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ -1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	Экзамен
1	Классификация ТСА. Основные понятия и определения		+						+
2	Ввод-вывод информации в комплексе ТСА			+					+
3	Управляющие устройства				+				+
4	Интерфейсы передачи информации					+			+
Минимальный балл за КМ			2	2	2	2	15	17	20
Максимальный балл за КМ			3	3	3	3	25	23	40