

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрические станции и подстанции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ АСУ ТП ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б4.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 75,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Трофимов А.В.
	Идентификатор	R2f961579-TrofimovAV-c6253f89

(подпись)

А.В. Трофимов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляков А.М.
	Идентификатор	R4a9cc249-PoliakovAM-44585360

(подпись)

А.М. Поляков

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

(подпись)

Ю.В. Монаков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение принципов организации и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) тепломеханическим оборудованием (ТМО) электростанций

Задачи дисциплины

- овладение знаниями о принципах построения АСУ ТП электростанций;
- приобретение базовых умений по использованию специализированного программного для разработки автоматизированных систем управления тепломеханическим оборудованием;
- приобретение базовых умений разработки рабочей документации на системы АСУ ТП электростанций.

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-2 Способен применять методы анализа, разработки и обоснования технических решений в проектах электростанций и подстанций	ИД-2ПК-2 Разрабатывает системы автоматизированного управления электроустановками	знать: - принципы организации автоматизированных систем управления технологическими процессами электростанций; - информационные технологии автоматизированных систем управления электростанций. уметь: - разрабатывать элементы АСУ ТП электростанций; - использовать средства автоматизации при проектировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Электрические станции и подстанции (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Раздел 1	22	2	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	Самостоятельное изучение теоретического материала: [1] п. 1,2, [2] п. 1 (АСУ ТМО) Изучение материалов литературных источников: [2], 356-369		
1.1	Структура и принципы организации АСУ ТП ТМО электростанций	22		4	4	-	-	-	-	-	-	-	14		-	
2	Раздел 2	22		4	4	-	-	-	-	-	-	-	14		-	
2.1	Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств	22		4	4	-	-	-	-	-	-	-	14		-	Самостоятельное изучение теоретического материала: [1] п. 2, [2] п. 2,3 (АСУ ТМО) Изучение материалов литературных источников: [1], 52-63
3	Раздел 3	22		4	4	-	-	-	-	-	-	-	14		-	
3.1	Разработка прикладного программного обеспечения	22		4	4	-	-	-	-	-	-	-	14		-	Самостоятельное изучение теоретического материала: [1] п. 5,6,7 Изучение материалов литературных источников: [1], 102-110
4	Раздел 4	24		4	4	-	-	-	-	-	-	-	16		-	
4.1	Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций	24		4	4	-	-	-	-	-	-	-	16		-	Самостоятельное изучение теоретического материала: [2] Плейлист САПР ТАИ
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-		17.7	
	Всего за семестр	108.0		16	16	-	-	-	-	-	-	0.3	58		17.7	
	Итого за семестр	108.0	16	16	-	-	-	-	-	-	0.3	75.7				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Раздел 1

1.1. Структура и принципы организации АСУ ТП ТМО электростанций

Назначение и состав цепей контроля и управления электростанций (измерения, дистанционное управление, сигнализация, автоматика, защиты). Структура автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Микропроцессорные средства управления. Контроллеры, модули устройств сопряжения с объектом (УСО). Типы входных и выходных сигналов. Типовые сигналы для управления электрооборудованием. Схемы подключения сигналов. Организация цифровых сетей. Протоколы обмена информацией..

2. Раздел 2

2.1. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств

Правила построения электрических схем. Схемы управления на традиционной аппаратуре и с использованием микропроцессорных средств. Основные виды документов (Схемы автоматизации, принципиальные и монтажные схемы). Условные графические обозначения. Типовые схемы подключения датчиков (температура, давление, расход, уровень) и исполнительных устройств (запорно-регулирующая арматура и механизмы собственных нужд)..

3. Раздел 3

3.1. Разработка прикладного программного обеспечения

Программное обеспечение для разработки АСУ ТМО. Программирование контроллеров, конфигурирование программно-технических комплексов. Технологические языки программирования. Алгоритмы управления. SCADA. Формирование мнемосхем. Сбор и первичная обработка сигналов. Сигнализация. Архивирование. Дистанционное управление. Обмен информацией по цифровым сетям..

4. Раздел 4

4.1. Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций

Структура рабочего проекта. Этапы создания рабочей документации. Методика автоматизированного проектирования..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Структура и принципы организации АСУ ТП ТМО электростанций (4 часа);
2. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств (4 часа);
3. Разработка прикладного программного обеспечения (4 часа);
4. Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций (4 часа).

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа 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:						
информационные технологии автоматизированных систем управления электростанций	ИД-2ПК-2			+	+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы "Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций"
принципы организации автоматизированных систем управления технологическими процессами электростанций	ИД-2ПК-2	+	+	+		Лабораторная работа/Защита лабораторной работы "Разработка прикладного программного обеспечения" Лабораторная работа/Защита лабораторной работы Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств
Уметь:						
использовать средства автоматизации при проектировании	ИД-2ПК-2			+	+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы "Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций" Лабораторная работа/Защита лабораторной работы "Разработка прикладного программного обеспечения"
разрабатывать элементы АСУ ТП электростанций	ИД-2ПК-2	+	+	+		Лабораторная работа/Защита лабораторной работы "Структура и принципы организации АСУ ТП ТМО электростанций" Лабораторная работа/Защита лабораторной работы Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лабораторной работы "Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций" (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы "Разработка прикладного программного обеспечения" (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств (Лабораторная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы "Структура и принципы организации АСУ ТП ТМО электростанций" (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачётной составляющих. В приложение к диплому выносятся оценка за 2 семестр.

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Трофимов, А. В. Основы организации микропроцессорных автоматизированных систем управления технологическими процессами электроустановок : учебное пособие по курсу "Основы автоматизированных систем управления электроустановок подстанций" по направлению "Электрические станции" / А. В. Трофимов, А. М. Поляков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 128 с. - ISBN 978-5-7046-1568-2 . http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=6983;
2. Жуков В.В.- "Электрическая часть электростанций с газотурбинными и парогазовыми установками", Издательство: "МЭИ", Москва, 2015 - (519 с.) <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009369.html>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. CODESYS;

4. САПР ЦВК.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
12. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
13. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	ЭС-31, Учебная лаборатория "Электрооборудование собственных нужд электростанций и подстанций"	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, оборудование учебное, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	ЭС-31, Учебная лаборатория "Электрооборудование собственных нужд электростанций и подстанций"	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, оборудование учебное, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	ЭС-31, Учебная лаборатория "Электрооборудование собственных нужд электростанций и подстанций"	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, оборудование учебное, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	ЭС-31, Учебная лаборатория "Электрооборудование собственных нужд электростанций и подстанций"	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, оборудование учебное, наборы демонстрационного оборудования
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в

		Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	ЭС-52, Преподавательская каф. ЭС	рабочее место сотрудника, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, оборудование общего пользования, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	ЭС-21а, Помещение для учебного инвентаря	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для документов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы АСУ ТП тепломеханическим оборудованием электростанций

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита лабораторной работы "Структура и принципы организации АСУ ТП ТМО электростанций" (Лабораторная работа)
- КМ-2 Защита лабораторной работы Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы "Разработка прикладного программного обеспечения" (Лабораторная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы "Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций" (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Раздел 1					
1.1	Структура и принципы организации АСУ ТП ТМО электростанций		+	+	+	
2	Раздел 2					
2.1	Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств		+	+	+	
3	Раздел 3					
3.1	Разработка прикладного программного обеспечения		+	+	+	+
4	Раздел 4					
4.1	Автоматизированное проектирование АСУ ТП ТМО электростанций				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25