



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Проектирование и эксплуатация АСУ ТП
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Центр подготовки и переподготовки "Автоматизированных систем управления тепловыми процессами в энергетике и промышленности"

Зам. директора ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

Н.В.
Усманова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин

Начальник ФДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель ЦПП
АСУ ТП ЭП

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

Москва

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области автоматизации промышленных объектов..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Минобрнауки от 09.08.2021 г. № 73003.09.2021 г. № 64887.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: лица, желающие освоить дополнительную образовательную программу должны иметь высшее образование.

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): бессрочно.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - – основные термины и определения, используемые в сфере автоматического управления;; - - принципы управления теплотехническими объектами и регулирования их параметров;; - - состав, структуру и задачи автоматических и автоматизированных систем управления;; - – основные свойства тепловых объектов как объектов управления; - - типовые линейные и нелинейные алгоритмы автоматического управления; -; - - методы анализа систем управления;; - - методы синтеза систем управления, в том числе с дополнительными информационными сигналами (каскадных, с исчезающим сигналом из промежуточной точки, комбинированных), многосвязных.; - - основные нелинейные элементы систем управления, их характеристики, способы их моделирования, в том числе - имитационного..
	Уметь: - –строить математические модели объектов и систем автоматического управления, в том числе с дискретными, цифровыми, нелинейными элементами;; - - выполнять анализ систем автоматического управления, оценивать качество их работы; рассчитывать прямые и интегральные показатели качества; применять способы повышения качества работы систем управления;; - - рассчитывать статические и динамические характеристики объектов и систем управления, а также получать их экспериментальным путем;; - - выполнять синтез систем автоматического управления, в том числе систем сложной структуры (с исчезающим сигналом из промежуточной точки, каскадных, комбинированных, многосвязных);; - -- применять методы идентификации систем автоматического управления..

	Владеть: - принципами управления теплотехническими объектами и регулирования их параметров; - методами синтеза систем управления, в том числе с дополнительными информационными сигналами (каскадных, с исчезающим сигналом из промежуточной точки, комбинированных), многосвязных..
ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	Знать: - основополагающие принципы организации своего труда в научно-исследовательской работе при формировании цели и задач исследования, планировании научно-исследовательской работы, методического обеспечения..
	Уметь: - пользоваться современными средствами электронновычислительной техники для обработки информационных материалов, использования имитационного моделирования, обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований..
	Владеть: - основами организации научной деятельности с использованием современных средств и методов получения новых знаний самостоятельно или в составе группы.

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации _____.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
------------------	--------------------------

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- **0,9** зачетных единиц;

32 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)		Контактная работа, ак. ч							Форма аттестации		
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Проектирование и эксплуатация АСУ ТП	30	25	15		10		5			Нет	
1.1.	Метрология, теплотехнические измерения	6	5	3		2		1				
1.2.	Теория автоматического управления	6	5	3		2		1				
1.3.	Последовательность моделирования автоматизированных систем управления и их оборудования на языке SysML 1.5	6	5	3		2		1				
1.4.	Технические средства автоматизации	6	5	3		2		1				
1.5.	Основы информационной безопасности	6	5	3		2		1				
2	Итоговая аттестация	2	1				1	1				Итоговый зачет
	ИТОГО:	32	26	15	0	10	1	6	0			

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Проектирование и эксплуатация АСУ ТП	
1.1.	Метрология, теплотехнические измерения	Метрология. Измерения и способы обеспечения их единства. Основные понятия и определения. Элементы теории погрешностей. Общие сведения о методах измерения температуры. Термопреобразователи сопротивления. Элементы теории термопар, термоэлектрические преобразователи. Бесконтактные методы измерения температуры. Общие сведения об измерении давления, разности давлений; измерения уровня. Общие сведения об измерении расхода и теплоты. Измерение состава и свойств веществ.
1.2.	Теория автоматического управления	Основные понятия управления, термины и определения. Математическое описание динамических систем. Элементарные динамические звенья и их соединения. Устойчивость динамических систем. Схемы регулирования и алгоритмы работы регуляторов. Оптимизация динамических систем. Технические средства автоматизации управления. Логические системы управления.
1.3.	Последовательность моделирования автоматизированных систем управления и их оборудования на языке SysML 1.5	Общая характеристика SysML 1.5. Нотация SysML 1.5. Последовательность моделирования автоматизированных систем управления и их оборудования на языке SysML 1.5. Применение нотации SysML 1.5 для моделирования АСУ ТП и их оборудования. Валидация проекта в Sparx Systems Enterprise Architect. Симуляция модели проекта в Sparx Systems Enterprise Architect. Генерация отчетов в Sparx Systems Enterprise Architect. Экспорт кода для симуляции во внешних программных продуктах.
1.4.	Технические средства автоматизации	Общая характеристика функционального состава ТСА. Принципы реализации автоматических регуляторов на аналоговых средствах. Функциональные преобразования электрических средств автоматики. Промышленные исполнительные устройства автоматики. Промышленные комплексы ТСА на аналоговых средствах. Принципы реализации алгоритмов управления и функциональных преобразований в микропроцессорных контроллерах. Стандартные интерфейсы микропроцессорных систем управления. Промышленные малоканальные микропроцессорные контроллеры. Программно-технические комплексы для АСУ ТП.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.5.	Основы информационной безопасности	Нормативно-правовые основы обеспечения информационной безопасности в Российской Федерации. Нормативно-правовые основы обеспечения информационной и компьютерной безопасности в АСУ ТП. Лицензирование деятельности по технической защите конфиденциальной информации. Лицензирования деятельности в области криптографической защиты информации Комплексная система обеспечения информационной безопасности Системы управления информационной безопасностью и обеспечения непрерывности бизнеса Информационная безопасность и управление рисками Особенности обеспечения информационной безопасности ПДн в ИСПДн организации Обеспечение защиты информации объектов критической информационной инфраструктуры Особенности обеспечения информационной и компьютерной безопасности АСУ ТП Защита информации конфиденциального характера с использованием шифровальных (криптографических) средств Сети передачи данных Обеспечение безопасности сетей передачи данных Криптографические протоколы Тестирование на проникновение Техническая защита информации от утечки по техническим каналам

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
Проблемная лекция	Проблемная лекция

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового аттестационного экзамена*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Пикина, Г. А. Математические модели технологических объектов : учебное пособие по курсу "Моделирование систем управления" по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств" направления "Теплоэнергетика" / Г. А. Пикина ; Ред. А. В. Андрюшин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 300 с. - ISBN 978-5-383-00059-5 .;

2. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств", направление "Автоматизированные технологии и производства" / М. Ю. Рачков, Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ) . – 2-е изд., стереотип . – М. : Изд-во МГИУ, 2009 . – 185 с. - ISBN 978-5-2760-1687-0 .;

3. Ротач, В. Я. Теория автоматического управления : учебник для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)" / В. Я. Ротач . – 5-е изд., перераб. и доп . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 396 с. - ISBN 978-5-383-00326-8 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. Белоус А. И.- "Кибербезопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Концепции, методы и средства обеспечения", Издательство: "Инфра-Инженерия", Вологда, 2020 - (644 с.)
<https://e.lanbook.com/book/148386>.

в) используемые ЭБС:

1. Портал открытых данных Российской Федерации
<https://data.gov.ru>;

2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)
<http://elibrary.mpei.ru/login.php>.

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложении Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	Программа утверждена	18.07.2023

Руководитель
образовательной
программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Гужов С.В.
Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В.
Гужов