



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	Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
профессиональной переподготовки

Наименование программы	Проектирование и эксплуатация АСУ ТП
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	инженер по автоматизации
Центр ДО	Центр подготовки и переподготовки "Автоматизированных систем управления тепловыми процессами в энергетике и промышленности"

Зам. директора ИДДО
(должность)

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

(подпись)

Н.В.
Усманова
(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО
(должность)

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

(подпись)

А.Г. Крохин
(расшифровка подписи)

Начальник ФДО
(должность)

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

(подпись)

Н.В. Малич
(расшифровка подписи)

Руководитель ЦПП
АСУ ТП ЭП
(должность)

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

(подпись)

С.В. Гужов
(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель
образовательной
программы

(должность)



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

(подпись)

С.В. Мезин

(расшифровка
подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: профессиональная переподготовки 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.

- с Профессиональным стандартом 40.178 «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержденным приказом Минтруда 13.03.2017 г. № 272н, зарегистрированным в Минюсте России 04.04.2017 г. № 46243, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очно-заочная.

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: высшее техническое образование.

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается диплом о профессиональной переподготовке 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): 5.

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: <ul style="list-style-type: none">- – 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;- - методы математического описания линейных и нелинейных динамических систем, а также систем управления с дискретными и цифровыми элементами;;- - 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..

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - –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.. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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..
<p>ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основополагающие принципы организации своего труда в научно-исследовательской работе при формировании цели и задач исследования, планировании научно-исследовательской работы, методического обеспечения.. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться современными средствами электронновычислительной техники для обработки информационных материалов, использования имитационного моделирования, обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований.. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
40.178 «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами»	
ПК-1003/В/02.6/1 способен осуществлять разработку проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	Трудовые действия: - Выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - Анализ частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - Разработка комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - Сбор информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбор оборудования.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- Применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов;- Осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами;- Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами;- Применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;- Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;- Выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.
--	--

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами; - Правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - Методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - Типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами; - Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; - Правила автоматизированной системы управления организацией; - Программа для написания и модификации документов, проведения расчетов; - Система автоматизированного проектирования.
--	---

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «*Проектирование и эксплуатация АСУ ТП*» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

Область/сферы профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки включает:

- 20 Электроэнергетика (в сфере проектирования и эксплуатации АСУ ТП).
- 24 Атомная промышленность (в сфере проектирования и эксплуатации АСУ ТП).
- 28 Производство машин и оборудования (в сфере проектирования и эксплуатации АСУ ТП).
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования и эксплуатации АСУ ТП).
- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований).
- Проектирование и эксплуатация АСУ ТП и их подсистем.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- Тепловые электрические станции.
- Атомные электрические станции.
- Теплотехнические системы и комплексы, объекты малой и промышленной энергетики..

Выпускник программы должен уметь решать профессиональные **задачи** по видам профдеятельности:

проектно-конструкторский:

- Проектирование АСУ ТП и их подсистем.

сервисно-эксплуатационный:

- Эксплуатация АСУ ТП и их подсистем.

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **квалификации инженер по автоматизации**.

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

3.1. Трудоемкость программы

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

- 7 зачетных единиц;

252 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)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации		
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОГ	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	Метрология, теплотехнические измерения	7 2 0	42 3	16	10	16	03	29. 7	0		Зачет с оценкой	
1.1.	Метрология, теплотехнические измерения	7 2 0	42 3	16	10	16	03	29. 7	0	Лабораторная работа		
2	Теория автоматического управления	7 2 0	42 3	16	10	16	03	29. 7	0		Экзамен	
2.1.	Теория	7	42	16	10	16	03	29.	0	Контр		

	автоматического управления	20	3					7		ольная работа		
3	Последовательность моделирования автоматизированных систем управления и их оборудования на языке SysML 1.5	180	113	4	3	4	03	6.7	0		Зачет с оценкой	
3.1.	Последовательность моделирования автоматизированных систем управления и их оборудования на языке SysML 1.5	180	113	4	3	4	03	6.7	0	Лабораторная работа		
4	Технические средства автоматизации	540	323	12	8	12	03	21.7	0		Зачет с оценкой	
4.1.	Технические средства автоматизации	540	323	12	8	12	03	21.7	0	Лабораторная работа		
5	Основы информационной безопасности	340	213	8	5	8	03	12.7	0		Зачет	
5.1.	Основы информационной безопасности	340	213	8	5	8	03	12.7	0	Тестирование		
6	Итоговая аттестация	20	05				05	1.5				Итоговый экзамен
	ИТОГО:	2520	1500	56	36	56	20	1020	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.	Метрология, теплотехнические измерения	
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

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		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.
2.	Теория автоматического управления	
2.1.	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.
3.	Последовательность моделирования автоматизированных систем управления и их оборудования на языке SysML 1.5	
3.1.	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 АСУТП и их оборудования Валидация проекта в Sparx Systems Enterprise Architect Симуляция модели проекта в в Sparx Systems Enterprise Architect Генерация отчетов в в Sparx Systems Enterprise Architect Экспорт кода для симуляции во внешних программных продуктах
4.	Технические средства автоматизации	
4.1.	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 АСУТП
5.	Основы информационной безопасности	
5.1.	Основы информационной безопасности	Нормативно-правовые основы обеспечения информационной безопасности в Российской

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		<p>Федерации. Нормативно-правовые основы обеспечения информационной и компьютерной безопасности в АСУ ТП. Лицензирование деятельности по технической защите конфиденциальной информации.</p> <p>Лицензирование 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</p>

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://elib.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	23.01.2023

Руководитель
образовательной
программы

(должность)

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

С.В. Мезин

(расшифровка
подписи)