



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	Расчет и анализ технико-экономических показателей тепловых электростанций
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов

Начальник ФДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R1369f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель НОЦ
"Экология
энергетики"

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для их профессиональной деятельности в области расчета и анализа технико-экономических показателей тепловых электростанций.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 143, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 15.12.2014 г. № 1038н, зарегистрированным в Минюсте России 23.01.2015 г. № 35654, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

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 программу повышения квалификации, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться до-кументом государственного или установленного образца..

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
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - Процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения..
	Уметь: - Оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений..
	Владеть: - Алгоритмом принятия решения, методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них, методиками постановки целей и определения способов ее достижения..

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
20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции»	

ПК-292/В/02.6/1 Способен руководить изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС	Трудовые действия: - Контроль состояния оборудования, зданий и сооружений станции, средств диспетчерского управления, готовности резервного оборудования станции к включению, определение оптимального состава основного оборудования; - Определение причин и необходимости изменения режима при получении от ответственного лица потребителя требования об отключении тепловых магистралей или изменении параметров пара, воды, а при операциях по отключению тепловых магистралей - контроль состояния запорной арматуры со стороны потребителя (при наличии в собственности ТЭС тепловых сетей); - Проведение анализа и проверка надежности создаваемых ремонтных схем; - Контроль своевременности и правильности проведения пусков и остановов котлов и турбин, производства операций по переключениям в электрических и тепловых схемах; - Контроль соответствия установок релейной защиты и автоматики новому состоянию схемы в случаях изменения схемы электрических соединений; - Внесение корректировок в диспетчерский график работы; - Получение от цехов (подразделений) и оформление в установленные сроки заявок на вывод из работы и резерва в ремонт или для испытания оборудования станции, находящегося или не находящегося в ведении вышестоящего оперативного руководства; - Изменение режима и оперативного состояния оборудования, находящегося в оперативном управлении, в соответствии с указаниями вышестоящего оперативного руководства. Умения: - Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи; - Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции; - Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений; - Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации.
--	--

	Знания: - Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС; - Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу; - Правила и инструкции по производству оперативных переключений; - Нормативные правовые акты федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики; - Территориальное расположение помещений ТЭС; - Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления; - Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит; - Электрические и другие технологические схемы ТЭС; - Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования электростанции и технологических систем всех цехов (подразделений) электростанции, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах; - Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.
ПК-292/В/01.6/1 способен вести заданный режим работы оборудования ТЭС	Трудовые действия: - Выяснение причин и оценка изменения при отклонениях от заданного режима работы оборудования и при отклонениях от заданных параметров и нормированных показателей качества отпускаемой электрической и тепловой энергии; - Ведение оперативной документации в утвержденном объеме; - Контроль эксплуатации оборудования и сооружений в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, производственных инструкций; - Запрос и получение информации о ведении заданного режима работы и состоянии оборудования цехов (подразделений); - Контроль уровня надежности тепловой схемы энергоблоков, главной схемы электрических соединений ТЭС, схемы электрических соединений питания и резервирования собственных нужд ТЭС.

	Умения: - Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи; - Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений; - Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации. Знания: - Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования ТЭС и технологических систем всех цехов (подразделений) ТЭС, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах; - Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС; - Правила работы на оптовом рынке электроэнергии и мощности; - Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики; - Схемы нормального и аварийного освещения; - Территориальное расположение помещений ТЭС; - Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления; - Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит; - Электрические и другие технологические схемы электростанции; - Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.
--	---

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:

- **1,1** зачетных единиц;
- **40** ак. ч.

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

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложении 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	расчет и анализ технико-экономических показателей тепловых электростанций	3 8	38	38							Нет	
1.1.	расчет и анализ ТЭП	1 2	12	12						Перекрестный опрос		
1.2.	Энергетические характеристики оборудования энергопредприятий	7	7	7								
1.3.	ПГУ-ТЭЦ и ГТУ-ТЭЦ	6	6	6								
1.4.	Прогнозирование ТЭП на базе НТДТИ	4	4	4								
1.5.	Подготовка исходных данных для расчетов ТЭП	2	2	2								
1.6.	Учет ресурсов на электрические и тепловые собственные нужды на	2	2	2								

	производство электроэнергии и тепла											
1.7.	Учет пароводяных потерь на электростанции	2	2	2								
1.8.	Оценка качества эксплуатируемого генерирующего оборудования ТЭС	3	3	3								
2	Итоговая аттестация	20	03				03	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	400	383	38	0	0	03	1.7	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.	расчет и анализ технико-экономических показателей тепловых электростанций	
1.1.	расчет и анализ ТЭП	- Цели и задачи расчёта ТЭП; - Основные теплофизические процессы при производстве электроэнергии и тепла; - Термины и определения, характеризующие экономичность оборудования энергопредприятия; - Методика составления отчета о тепловой экономичности (макет 15506, Методика МТ-050-2); - Структура, требования и особенности заполнения макета 15506; - Расчет перерасходов топлива по показателям; - Анализ эффективности топливоиспользования (Факторный анализ отклонений от нормативных ТЭП, от бизнес-плана, от предыдущего периода, выявление причин отклонений); - Методы разнесения израсходованного топлива между отпускаемыми электроэнергией и теплом; - Используемые методы, проблемы и недостатки.
1.2.	Энергетические характеристики оборудования энергопредприятий	- Энергетические характеристики котлов; - Энергетические характеристики конденсационных турбин; - Энергетические характеристики - Теплофикационных турбин; - Вспомогательное оборудование; - Нормативные характеристики, номинальные и нормативные показатели. Назначение и методические основы составления нормативных характеристик.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.3.	ПГУ-ТЭЦ и ГТУ-ТЭЦ	- Газотурбинные установки - Котлы-утилизаторы; - Паровые турбины; - Вспомогательное оборудование; - Генераторы и электротехническое оборудование; - Газотурбинные надстройки; - Нормативные характеристики парогазовых блоков.
1.4.	Прогнозирование ТЭП на базе НТД ТИ	- Для целей Бизнес планирования; - Для целей тарифообразования (Приказы МЭ № 323 и 325); - Прогнозирование и оценка эффекта от планируемых и реализованных энергоэффективных мероприятий.
1.5.	Подготовка исходных данных для расчетов ТЭП	- Перечень измерений и места установки; - Контроль достоверности измерений и их корректировка; - Сведение материального, теплового и электрического баланса.
1.6.	Учет ресурсов на электрические и тепловые собственные нужды на производство электроэнергии и тепла	- Хозяйственные нужды; - Производственные нужды; - Расход газа.
1.7.	Учет пароводяных потерь на электростанции	- Нормирование потерь (нормативные документы, методика определения нормы и факта).
1.8.	Оценка качества эксплуатируемого генерирующего оборудования ТЭС	- Оценка качества пусковых операций генерирующего оборудования и затрат ресурсов на них; - Оценка качества выполняемых ремонтов генерирующего оборудования; - Ведомости до и после ремонта, особенности и порядок заполнения; - Оценка технического состояния оборудования энергопредприятия; - Действующие правила и их недостатки.

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.

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
<i>Не предусмотрено</i>	

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 . 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. Аракелян, Э. К. Режимы работы и эксплуатации ТЭС : [учебник] для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / Э. К. Аракелян, Е. Т. Ильин, Н. Д. Рогалев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 520 с. – Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭЛРО. – ISBN 978-5-7046-2454-7.

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=11681>;

2. Дорохов, Е. В. Основы проектирования тепловой схемы энергоблоков ТЭС на сверхкритических параметрах : учебное пособие по курсу "Энергосбережение на тепловых электрических станциях" по направлениям "Теплоэнергетика" и

"Энергомашиностроение", магистерская программа "Энергосбережение при производстве и транспорте энергии" / Е. В. Дорохов, А. С. Седлов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 152 с. – ISBN 978-5-383-00097-7..

б) литература ЭБС и БД:

1. Трухний А.Д., Ломакин Б.В.- "Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014165.html>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

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 приложение Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение 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
-------	-------------------------------------	----------------------------

Руководитель
образовательной
программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В.
Путилова