



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	Оперативное управление турбинным оборудованием тепловых электрических станций
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Филиал МЭИ в г. Волжский

Зам. начальника  
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Борченко И.Д.
	Идентификатор	R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f9

И.Д. Борченко

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	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель  
Филиал МЭИ в г.  
Волжский

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рулева Н.Ю.
	Идентификатор	R894622fd-RulevaNY-G4622FDE5

Н.Ю. Рулева

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрижиченко А.В.
	Идентификатор	R14a29085-StrizhichenkAV-GA29085

А.В.  
Стрижиченко

Москва



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации слушателей путём приобретения профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности по оперативному управлению турбинным оборудованием тепловых электрических станций..

**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 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:** требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: к обучению на программе допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или справкой о прохождении обучения. При этом лицам, не имеющим требуемого образования, но проходящим на нём обучение, удостоверение о повышении квалификации выдается после получения соответствующего диплома об образовании..

**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 демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- термодинамические процессы преобразования энергии в тепломеханическом оборудовании ТЭС;;</li><li>- процессы преобразования энергии в паровых котлах;;</li><li>- основные законы течения сжимаемой жидкости;;</li><li>- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности элементов и узлов паровых котлов и турбин;;</li><li>- основные методы проектирования и конструирования элементов и узлов котельных и турбинных установок..</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитывать показатели тепловой экономичности паровых и водогрейных котлов ТЭС;;</li><li>- выполнять расчет тепломеханического оборудования ТЭС, а также ее элементов по типовым методикам;;</li><li>- рассчитывать параметры потока в поверхностях нагрева тепломеханического оборудования ТЭС;;</li><li>- выполнять операции по технологическим переключениям в схемах ТЭС..</li></ul>
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>- типовыми методиками расчета показателей тепловой экономичности тепломеханического оборудования ТЭС;;</li><li>- методами построения изменений параметров рабочего тела и теплоносителя в тепломеханическом оборудовании ТЭС;;</li><li>- методами оперативного управления турбинным оборудованием ТЭС..</li></ul>

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»	

<p>ПК-292/В/01.6/1 способен вести заданный режим работы оборудования ТЭС</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Запрос и получение информации о ведении заданного режима работы и состоянии оборудования цехов (подразделений);</li> <li>- Информирование технического руководителя ТЭС, подача соответствующей заявки вышестоящему оперативному руководству при необходимости внесения изменений в графики электрической и тепловой нагрузки по инициативе электростанции;</li> <li>- Контроль уровня надежности тепловой схемы энергоблоков, главной схемы электрических соединений ТЭС, схемы электрических соединений питания и резервирования собственных нужд ТЭС;</li> <li>- Контроль соблюдения требований экологической безопасности при ведении режима работы оборудования ТЭС;</li> <li>- 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;</li> <li>- Принятие и, при необходимости, согласование решения о ведении заданного режима работы оборудования с административно-техническим руководством ТЭС, вышестоящим оперативным руководством, потребителями тепловой энергии;</li> <li>- Ведение оперативной документации в утвержденном объеме;</li> <li>- Информирование вышестоящего оперативного руководства и руководства ТЭС о схеме, режиме работы и состоянии оборудования, обо всех отклонениях, которые могут повлиять на работу ТЭС и энергосистемы;</li> <li>- Подготовка к моменту приемки смены и подача вышестоящему оперативному руководителю рапорта о состоянии оборудования и теплоснабжения.</li> </ul>
--	---

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации;</li> <li>- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений;</li> <li>- Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции;</li> <li>- Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда;</li> <li>- 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;</li> <li>- Электрические и другие технологические схемы электростанции;</li> <li>- Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит;</li> <li>- Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики;</li> <li>- Правила работы на оптовом рынке электроэнергии и мощности;</li> <li>- Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС.</li> </ul>
--	--

<p>ПК-292/В/03.6/1 способен осуществлять руководство оперативными действиями по ликвидации технологических нарушений, аварий и пожаров на оборудовании ТЭС</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Запрос и получение от начальников смен цехов (подразделений) и/или другого оперативного персонала информации о произошедшей аварии, пожаре или технологическом нарушении, формирование общего представления о происшествии по показаниям приборов, сигнализации и внешним признакам;</li> <li>- Выявление места, характера и объема повреждений, выдача распоряжений по устранению опасности для персонала и оборудования после отключения поврежденного оборудования, если в этом есть необходимость;</li> <li>- Организация действий в соответствии с инструкциями о предотвращении и ликвидации аварий, пожара, технологических нарушений;</li> <li>- Информирование вышестоящего руководства об аварии, пожаре, чрезвычайной ситуации и о предпринятых мерах по ликвидации происшествия;</li> <li>- Контроль создания надежной послеаварийной схемы работы основного оборудования;</li> <li>- Контроль создания надежной послеаварийной схемы работы основного оборудования.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации;</li> <li>- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений;</li> <li>- Оперативно принимать обоснованное решение, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции;</li> <li>- Оперативно перестраивать свою деятельность в случае возникновения непредвиденных обстоятельств и новых задач;</li> <li>- Использовать средства индивидуальной защиты и оказывать первую помощь.</li> </ul>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда;</li> <li>- 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;</li> <li>- Электрические и другие технологические схемы ТЭС;</li> <li>- Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит;</li> <li>- Нормативные правовые акты федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики;</li> <li>- Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС;</li> <li>- Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу;</li> <li>- Правила расследования несчастных случаев на производстве;</li> <li>- Правила и инструкции по производству оперативных переключений;</li> <li>- Порядок ликвидации аварийных ситуаций;</li> <li>- Положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций.</li> </ul>
--	---

## **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 зачетных единиц;
- 36 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	всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль	Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	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	Оперативное управление турбинным оборудованием тепловых электрических станций	3 4	34	14		20					Нет	
1.1.	Состояние тепломеханического оборудования и основные направления повышения эффективности работы ТЭС	2	2			2				Тестирование		
1.2.	Тренажер станции с поперечными связями	2 0	20	10		10				Тестирование		
1.3.	Тренажер по проверке знаний нормативно-технической документации	4	4	2		2				Тестирование		
1.4.	Конструкции, классификация, показатели экономичности, техническое обслуживание и ремонт турбинного оборудования	6	6	2		4				Тестирование		
1.5.	Показатели энергетической эффективности и	2	2			2				Тестирование		

	оптимизация режимов работы тепломеханического оборудования ТЭЦ											
2	Итоговая аттестация	20	03				03	1.7				Итоговый экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>360</b>	<b>343</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>03</b>	<b>1.7</b>	<b>0</b>			

### 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.	Оперативное управление турбинным оборудованием тепловых электрических станций	
1.1.	Состояние тепломеханического оборудования и основные направления повышения эффективности работы ТЭС	Современное состояние и основные направления повышения эффективности работы ТЭС и тепломеханического оборудования. Требования к обеспечению показателей экономичности и безопасности эксплуатации основного и вспомогательного энергетического оборудования
1.2.	Тренажер станции с поперечными связями	Выполнение технологических операций по управлению оборудованием ТЭЦ. Пуск энергоблока из холодного и горячего состояния. Тепломеханические характеристики паровых турбин. Назначение и принцип действия технологических защит. Аварийные ситуации
1.3.	Тренажер по проверке знаний нормативно-технической документации	Основные правила и нормативно-техническая документация, регламентирующая требования эксплуатации энергетического оборудования. Тренажер по проверке знаний нормативно-технической документации, требований промышленной безопасности, пожарной безопасности, технической эксплуатации энергетического оборудования в соответствии с правилами ПТЭ
1.4.	Конструкции, классификация, показатели экономичности, техническое обслуживание и ремонт	Конструктивные технические решения, классификация паровых турбин, показатели экономичности, техническое обслуживание и ремонт основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	турбинного оборудования	
1.5.	Показатели энергетической эффективности и оптимизация режимов работы тепломеханического оборудования ТЭЦ	Определение показателей тепловой экономичности паровых турбин. Методы, способствующие повышению показателей тепловой экономичности и выбору оптимального режима работы паротурбинных установок. Оптимизация режимов работы основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ

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
Лабораторная работа	Выполнение лабораторно-практических занятий позволяет слушателям познакомиться с технологическими схемами котельного оборудования и технико-экономическими показателями его работы.

#### **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 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. Гиршфельд, В. Я. Режимы работы и эксплуатация ТЭС : Учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / В. Я. Гиршфельд, А. М. Князев, В. Е. Куликов. – М. : Энергия, 1980. – 288 с..

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 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 3.

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	24.04.2023

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрижиченко А.В.
	Идентификатор	R14a29085-StrizhichenkAV-GA29085

А.В.  
Стрижиченко