



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
повышения квалификации

Наименование программы	Водородная энергетика
Форма обучения	заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	ОДПО, Центр профессионального обучения "Профессии Будущего"

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 ОДПО,
ЦПО ПБ
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Климова М.А.
	Идентификатор	Rc91c654b-KlimovaMarA-dfc67e04

(подпись)

М.А.
Климова
(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель
образовательной
программы

(должность)



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Кулешов Н.В.
Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6

(подпись)

Н.В.
Кулешов

(расшифровка
подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации слушателей путем совершенствования профессиональных компетенций в области водородной энергетики..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14622.03.2018 г. № 50472.

- с Профессиональным стандартом 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Минтруда 04.03.2014 г. № 121н, зарегистрированным в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31692, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: 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: лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом 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): 3.

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-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: - основные направления водородной энергетики; - основные характеристики водорода; - способы производства и использования водорода.
	Уметь: - использовать определять эффективные способы производства водорода для определенного вида использования; - разрабатывать рекомендации по водородной энергетике.
	Владеть: - навыками оценки эффективности водородных установок.

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
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	
ПК-32/В/02.6/1 способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Трудовые действия: - Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; - Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.
	Умения: - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.
	Знания: - Методы анализа научных данных.

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:

- 2 зачетных единиц;

72 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 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	Введение в водородную энергетику	9	3		2	1		6			Нет	
1.1.	Введение в водородную энергетику. Свойства водорода. Водородная безопасность при реализации водорода на объектах.	9	3		2	1		6				
2	Производство водорода электролизом воды	9	2		2			7			Нет	
2.1.	Производство водорода электролизом воды	9	2		2			7				
3	Производство водорода из органического	16	2		2			14			Нет	

	сырья										
3.1.	Производство водорода из органического сырья	1 6	2		2			14			
4	Хранение и транспортировка водорода	1 0	2		2			8		Нет	
4.1.	Хранение и транспортировка водорода	1 0	2		2			8			
5	Топливные элементы	1 6	2		2			14		Нет	
5.1.	Использование водорода для производства энергии. Топливные элементы	1 6	2		2			14			
6	Производство электрической энергии с использованием водорода.	1 0	2		2			8		Нет	
6.1.	Производство электрической энергии с использованием водорода. Водородная безопасность	1 0	2		2			8			
7	Итоговая аттестация	2 0	0 5				0 5	1 5			Итоговый зачет
	ИТОГО:	7 2 0	13 5	0	12	1	0 5	58. 5	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.	Введение в водородную энергетику	
1.1.	Введение в водородную энергетику. Свойства водорода. Водородная безопасность при реализации водорода на	История водородной энергетики. Нормативная и правовая документация. Физико-химические свойства водорода Химические свойства водорода Водородная безопасность при реализации водорода на объектах.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	объектах.	
2.	Производство водорода электролизом воды	
2.1.	Производство водорода электролизом воды	Электролиз воды Щелочной электролиз Электролиз воды с твердым полимерным электролитом Электролиз водяных паров Расчет электролизеров воды
3.	Производство водорода из органического сырья	
3.1.	Производство водорода из органического сырья	Производство водорода конверсией природного газа Производство водорода термохимической переработкой конденсированного топлива Производство водорода при использовании вторичных материальных и энергетических ресурсов
4.	Хранение и транспортировка водорода	
4.1.	Хранение и транспортировка водорода	Хранения водорода Транспортировка водорода
5.	Топливные элементы	
5.1.	Использование водорода для производства энергии. Топливные элементы	Энергоустановки на водород-воздушных топливных элементах Роль водорода в распределенной энергетике
6.	Производство электрической энергии с использованием водорода.	
6.1.	Производство электрической энергии с использованием водорода. Водородная безопасность	Паросиловые энергоблоки с водородным перегревом пара Водородное аккумулирование энергии на АЭС Газотурбинные установки на метан-водородных смесях и ПГУ на их основе

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
--------------	------------------------

Тестирование	Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут.
--------------	---

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 зачета*. 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. Кулешов, Н. В. Водородная энергетика. Способы получения водорода для энергоустановок : учебное пособие по курсу "Электрохимические установки" / Н. В. Кулешов, Н. В. Коровин, В. П. Тельнов ; Ред. Э. Л. Филиппов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1990 . – 56 с.;

2. Хранение и транспортировка водорода : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров 13.03.01 и 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / Д. В. Блинов, Н. В. Кулешов, Ю. А. Славнов, В. И. Борзенко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 100 с. - ISBN 978-5-7046-2416-5 .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11571.

б) литература ЭБС и БД:

1. "Энергетическая стратегия России на период до 2030 года", Издательство: "Энергия", Москва, 2010 - (93 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58377>.

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 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	17.03.2023

Руководитель
образовательной
программы

(должность)

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Кулешов Н.В.
Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390edf6

(подпись)

Н.В.
Кулешов

(расшифровка
подписи)