



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	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
*повышения квалификации*

Наименование программы	Теоретические основы возобновляемой энергетики
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	
Центр ДО	ОДПО, Центр дополнительного образования студентов "Открытое образование"

Зам. директора ИДДО

(должность, ученая степень, ученое звание)

	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, ученая степень, ученое звание)

	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, ученая степень, ученое звание)

	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,  
ЦДО ОО

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кнутова А.Н.
	Идентификатор	Rd17ac9bb-KnutovaAN-27b4bb68

(подпись)

А.Н.  
Кнутова

(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тимофеев Е.М.
	Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

(подпись)

Е.М.  
Тимофеев

(расшифровка  
подписи)

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**Цель** подготовка специалистов путем совершенствования или формирования профессиональных компетенций, необходимых для деятельности в профессиональной сфере «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» в области распределенной энергетики в рамках направления "Электроэнергетика и электротехника".

### **Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 144/22.03.2018 г. № 50467.
- с Профессиональным стандартом 20.046 «Работник по эксплуатации оборудования солнечных электростанций», утвержденным приказом Минтруда 24.12.2020 г. № 955н, зарегистрированным в Минюсте России 04.02.2021 г. № 62381, уровень квалификации 6.
- с Профессиональным стандартом 20.045 «Работник по эксплуатации оборудования ветроэнергетических установок/ветроэлектростанций», утвержденным приказом Минтруда 24.12.2020 г. № 953н, зарегистрированным в Минюсте России 04.02.2021 г. № 62380, уровень квалификации 6.

**Форма реализации:** обучение с использованием исключительно 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 ее наличии. 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 или получать высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или академической справкой о прохождении обучения.

**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: - физическую природу, ветро-, солнечных ресурсов и особенности их использования в конкретной географической точке.
	Уметь: - выбирать ветроэнергетические установки; - выбирать фотоэлектрические установки; - выполнять расчеты по определению основных категорий потенциалов ветровых и солнечных ресурсов.
	Владеть: - методиками расчета основных категорий энергетического потенциала солнечной энергетики; - методиками оценки ветроэнергетического потенциала.

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

6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.045 «Работник по эксплуатации оборудования ветроэнергетических установок/ветроэлектростанций»	
ПК-1408/С/01.6/1 способен осуществлять организацию технического и материального обеспечения эксплуатации оборудования, механизмов, устройств и систем ВЭУ/ВЭС	Трудовые действия: - Контроль за обеспечением соблюдения правил технической эксплуатации ВЭУ/ВЭС.
	Умения: - Систематизировать и обобщать информацию при разработке технологических процессов профилактических и ремонтных работ для технического обслуживания ветровых энергоустановок.
	Знания: - Теоретические основы и практические решения возобновляемых источников энергии; - Технические характеристики оборудования ВЭУ.
20.046 «Работник по эксплуатации оборудования солнечных электростанций»	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Теоретические основы возобновляемой энергетики	3 4	16			16		18			Нет	
1.1.	Теоретические основы возобновляемой энергетики	3 4	16			16		18				
2	Итоговая аттестация.	2. 0	0. 5				0.5	1.5				Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>3 6. 0</b>	<b>16 5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0.5</b>	<b>19. 5</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.	Теоретические основы возобновляемой энергетики	
1.1.	Теоретические основы возобновляемой энергетики	<p>Составляющие солнечного излучения (СИ) на земле. Методы расчета прихода СИ на горизонтальную и наклоненную к югу приемную площадку на земле. Методы расчета основных категорий энергетического потенциала солнечной энергетике на земле в точке <math>A(\alpha; \beta)</math>. Влияние основных и дополнительных углов на величину прихода СИ на Земле. Взаимосвязь основных и дополнительных углов для горизонтальной и наклоненной к югу приёмной площадке на земле. Информационное обеспечение по ветровым ресурсам. Основные климатические и статистические характеристики ветра. Дифференциальные и теоретические повторяемости скорости ветра. Энергетические характеристики ветра: мощность и энергия. Основные влияющие факторы на формирование ветра в приземном слое атмосферы: шероховатость местности, формы земной поверхности. Влияние препятствий на ветровой поток над плоским рельефом. Особенности ветрового потока над неплоским рельефом. Методические основы оценки влияния земной поверхности на скорость ветра. Моделирование ветра в точке А по данным наземной метеостанции, рассматриваемой в качестве аналога, для равнинной и холмистой местности. Вертикальный профиль ветра.</p>

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Логарифмический и степенной законы вертикального профиля ветра. Общепринятые методики моделирования и аппроксимации вертикального профиля ветра средней скорости ветра в мире и России. Методы пересчета повторяемости скорости ветра на высоту.

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
Дискуссия	Дискуссия по методикам определения потенциала солнечной и ветровой энергии в определенной точке

#### 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 *-итоговый зачет*. 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. Основные характеристики ветра. Ресурсы ветра и методы их расчета : учебное пособие для вузов по специальности "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" направления "Электроэнергетика" / Г. В. Дерюгина, Н. К. Малинин, Р. В. Пугачев, Т. А. Шестопалова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2012 . – 260 с. - ISBN 978-5-7046-1378-7 .

2. Солнечная энергетика : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" / В. И. Виссарионов, Г. В. Дерюгина, В. А. Кузнецова, Н. К. Малинин ; Ред. В. И. Виссарионов . – 2-е изд., стереотип . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 276 с. - ISBN 978-5-383-00608-5 .

3. Цгоев, Р. С. Нетрадиционная ветроэнергетика : учебное пособие по курсу "Нетрадиционная энергетика" по программе подготовки "Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии" направления 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Р. С. Цгоев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2014 . – 168 с. - ISBN 978-5-383-00885-0 .

б) литература ЭБС и БД:

1. Баранов Н.Н.- "Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html>.

в) используемые ЭБС:

#### **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 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
1	ДОП утверждена в соответствии с Положением «О разработке и реализации дополнительных образовательных программ в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	21.03.2022

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Тимофеев Е.М.
Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

(подпись)

Е.М.  
Тимофеев

(расшифровка  
подписи)