



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	Гидроэнергетические установки
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Международный научно-образовательный центр СНГ по использованию возобновляемых источников энергии и энергоэффективности

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мамонтова Е.П.
	Идентификатор	R3626ebac-MamontovaYP-dd49d0f

Е.П.
Мамонтова

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 МНОЦ
СНГ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сычев Д.С.
	Идентификатор	Rd1a8e761-SychevDS-58a26acb

Д.С. Сычев

Москва

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

А.Г. Васьков

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: формирование и углубление профессиональных компетенций в области проектирования, эксплуатации, управления и оптимизации работы гидроэнергетических установок..

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, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.007 «Работник по планированию режимов гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций», утвержденным приказом Минтруда 19.03.2015 г. № 173н, зарегистрированным в Минюсте России 30.03.2015 г. № 36621, 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 образование (бакалавриат) в сфере электроэнергетики или смежной сфере или получающие высшее образование.

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-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знать: - методы тайм-менеджмента и расстановки приоритетов в профессиональной деятельности; - основные источники новой профессиональной информации в области гидроэнергетики; - современные тенденции и перспективы развития гидроэнергетических технологий.
	Уметь: - анализировать собственную профессиональную деятельность, выявлять сильные и слабые стороны; - определять приоритетные задачи в условиях многозадачности и ограниченных ресурсов.
	Владеть: - навыками эффективного планирования личного рабочего времени для решения профессиональных задач; - навыками самостоятельного поиска, анализа и систематизации профессиональной информации.
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: - основные типы и особенности функционирования гидроэнергетических установок.
	Уметь: - выбирать наиболее рациональную схему получения напора и компоновку гидроэнергетического узла; - подбирать и эффективно эксплуатировать гидроэнергетическое оборудование ГЭС; - использовать данные государственных водных кадастров для водноэнергетических расчетов при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений.
	Владеть: - методами оценки потенциала гидроресурсов поверхностного и руслового стока рек.

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
20.007 «Работник по планированию режимов гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций»	
ПК-409/А/02.6/1 способен осуществлять сбор и обработку водно-энергетических данных	Трудовые действия: - Подготовка отчетной информации в соответствии с требованиями в рамках своей компетенции; - Мониторинг данных по электроэнергетическому режиму работы ГЭС/ГАЭС; - Замещение недостоверных/недостающих данных в системе учета данных из альтернативных источников; - Сбор и обработка фактических водно-энергетических показателей за отчетные сутки работы ГЭС/ГАЭС; - Ведение аналитических баз в информационных системах.
	Умения: - Систематизировать и интерпретировать полученные данные; - Владеть навыками расчетов электроэнергетических режимов ГЭС/ГАЭС; - Выполнять технические расчеты для подготовки исходных данных; - Использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - Работать на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов; - Использовать данные расчетов при составлении отчетных и справочных документов; - Использовать в работе нормативную и техническую документацию, анализировать научно-техническую информацию; - Подготавливать материалы (исходные данные) для выполнения технико-экономических расчетов оптимальных режимов работы; - Анализировать значения водно-энергетических показателей.

	Знания: - Система измерений и учета основных водно-энергетических показателей ГЭС/ГАЭС; - Теоретические основы электротехники; - Основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции; - Организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам разработки и ведения водно-энергетических режимов; - Основы гидроэнергетики, электрические станции и подстанции; - Электрическая часть ГЭС/ГАЭС, основное и вспомогательное оборудование ГЭС/ГАЭС; - Методы обработки первичных данных, используемых при расчетах режимов работы ГЭС/ГАЭС; - Система документооборота по учету и составлению отчетности; - Требования промышленной безопасности и охраны труда; - Правила безопасности при эксплуатации электроустановок в объеме своей группы по электробезопасности.
--	--

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	⌘	Контактная работа, ак. ч	○	○	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)		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	Гидроэнергетическ ие установки	7 0	26	18		8		44			Нет	
1.1.	Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроустановок	1 2	4	4				8				
1.2.	ГЭС и параметры водохранилища	1 2	4	4				8		Контр ольна я работ а		
1.3.	Гидротехнические сооружения и оборудование ГЭС	1 6	8	4		4		8				
1.4.	Современные проектирование и эксплуатация гидроэнергоустано вок	1 8	8	4		4		10				
1.5.	Нетрадиционная и малая гидроэнергетика	1 2	2	2		0		10				
2	Итоговая аттестация	2 0	0. 3				0.3	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	7 2 0	26 3	18	0	8	0.3	45. 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.	Гидроэнергетические установки	

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.1.	Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроустановок	Особенности энергетических систем. Основные характеристики режима работы энергосистемы. Показатели суточного графика нагрузки. Годовой график нагрузки энергосистемы. Баланс мощности. Резерв энергии. Резерв мощности. Нагрузочный резерв.
1.2.	ГЭС и параметры водохранилища	Оценки основных характеристик режима речного стока. Характеристики водосбора. Водохранилище и его топографические характеристики. Связь уровней воды, объема воды в водохранилище и площади зеркала водохранилища. Расход воды через турбины ГЭС.
1.3.	Гидротехнические сооружения и оборудование ГЭС	Определение потенциальных энергетических ресурсов ГЭС. Принцип функционирования ГЭС. Основные сооружения ГЭС. Классификация ГАЭС.
1.4.	Современные проектирование и эксплуатация гидроэнергоустановок	Классификация плотин. Здание ГЭС. Затворы. Активные турбины. Реактивные турбины. Поворотно-лопастные турбины. Двухперовая турбина.
1.5.	Нетрадиционная и малая гидроэнергетика	Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии.

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
<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. Александровский, А. Ю. Гидроэнергетические установки : Учебное пособие по курсу "Гидроэнергетические установки" по направлению "Электроэнергетика" / А. Ю. Александровский, Б. И. Силаев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2004. – 80 с. – ISBN 5-7046-1161-3.;

2. Александровский, А. Ю. Инженерная гидрология : Учебное пособие по курсу "Физические основы использования возобновляемых источников энергии" / А. Ю. Александровский, Б. И. Силаев, С. А. Серякова ; Ред. В. И. Виссарионов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 1999. – 56 с. – ISBN 5-7046-0260-6 : 3.00.;

3. Масленников, С. К. Текст лекций по курсу "Инженерная гидрология и гидротехнические сооружения": Основания гидротехнических сооружений / С. К. Масленников ; Ред. Ю. А. Заболоцкий ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ). – М. : Изд-во МЭИ, 1990. – 36 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. В. А. Тремьясов, К. В. Кенден- "Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения", Издательство: "Сибирский федеральный университет (СФУ)", Красноярск, 2017 - (208 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497732>.

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

Руководитель
образовательной
программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Васьков А.Г.
Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

А.Г.
Васьков