



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	АСДУ и управление режимами работы сетей
Форма обучения	заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений"

Зам. директора ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

Н.В.  
Усманова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин

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 ТЭВН

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ковалев Д.И.
	Идентификатор	R09bc37b9-KovalevDmi-bf54cea2

Д.И. Ковалев

Руководитель образовательной программы

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

Е.М.  
Тимофеев

Москва



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации путем развития или совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере «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. № 14422.03.2018 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.

- с Профессиональным стандартом 20.035 «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике», утвержденным приказом Минтруда 18.03.2021 г. № 137н, зарегистрированным в Минюсте России 21.04.2021 г. № 63199, уровень квалификации 6.

**Форма реализации:** обучение с использованием исключительно электронного обучения.

**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 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: - математические методы, используемые для моделирования процессов, происходящих в ЭЭС.
	Уметь: - Применять математические методы для оптимизации режимов в ЭЭС.
	Владеть: - Нормативной документацией по расчету режимов в ЭЭС.

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
20.035 «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»	
ПК-845/А/03.6/1 способен осуществлять регулирование напряжения в электрической сети номинальным напряжением 110 кВ и выше	Трудовые действия: - Оценка текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по поддержанию допустимого уровня напряжений; - Определение объема и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования напряжения.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Применять в работе техническую, в том числе инструктивную и оперативную, документацию;</li><li>- Оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и (или) технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств;</li><li>- Обрабатывать оперативные данные, используемые для задач оперативно-диспетчерского управления;</li><li>- Анализировать текущий электроэнергетический режим;</li><li>- Прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и (или) эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств;</li><li>- Читать схемы для нормального режима энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики;</li><li>- Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления;</li><li>- Использовать средства диспетчерского и технологического управления;</li><li>- Отдавать экономически эффективные диспетчерские команды (разрешения), основанные на критерии оптимизации электроэнергетических режимов работы энергосистемы по критерию минимизации суммарных затрат покупателей электрической энергии;</li><li>- Осуществлять контроль за выполнением графиков напряжения в контрольных пунктах;</li><li>- Регулировать напряжение в контрольных пунктах в соответствии с графиками напряжения;</li><li>- Оценивать эффективность управляющих воздействий на величину напряжения в контрольных пунктах.</li></ul>
--	--

	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила разработки графиков напряжения в контрольных пунктах диспетчерского центра;</li> <li>- Функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления, применяемых диспетчерским персоналом;</li> <li>- Функциональные возможности автоматизированных систем диспетчерского управления, применяемых диспетчерским персоналом;</li> <li>- Требования к параметрам электроэнергетического режима энергосистемы и их поддержанию в пределах допустимых значений;</li> <li>- Порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики, относящейся к объектам диспетчеризации;</li> <li>- Правила технологического функционирования электроэнергетических систем;</li> <li>- Схема для нормального режима энергосистемы;</li> <li>- Порядок управления режимами работы энергосистемы;</li> <li>- Правила и регламенты оптового и розничного рынков электрической энергии и мощности;</li> <li>- Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике;</li> <li>- Минимально допустимые и аварийно допустимые напряжения в контрольных пунктах диспетчерского центра.</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:

- 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	АСДУ и управление режимами работы сетей	700	60		60			640			Нет	
1.1.	Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) ЭЭС.	6	2		2			4				
1.2.	Информация в АСДУ.	80	05		05			75				
1.3.	Понятие режима ЭЭС.	60	05		05			55				
1.4.	Понятие об оптимальности режимов ЭЭС. Критерии оптимальности.	20	1		1			19				
1.5.	Виды планирования режимов ЭЭС.	60	05		05			55				
1.6.	Прогнозирование суточного графика нагрузки	80	05		05			75				
1.7.	Понятие об оптимальном распределении реактивной нагрузки между источниками реактивной мощности.	80	05		05			75				
1.8.	Понятие об экономически целесообразной компенсации реактивной мощности в распределительных сетях.	80	05		05			75				

2	Итоговый зачет	2	2				2					Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>64</b>	<b>0</b>			
		<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</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.	АСДУ и управление режимами работы сетей	
1.1.	Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) ЭЭС.	Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) ЭЭС. Основные задачи. Структура АСДУ. Информация, необходимая для управления ЭЭС. Преимущества при создании единой ЭЭС (ЕЭС) Рос-сии.
1.2.	Информация в АСДУ.	Информация в АСДУ. Измерение и кодирование информации. Каналы связи. Передача дискретной информации. Модуляция сигнала. Многоканальные кодоимпульсные устройства телемеханики.
1.3.	Понятие режима ЭЭС.	Понятие режима ЭЭС.
1.4.	Понятие об оптимальности режимов ЭЭС. Критерии оптимальности.	Понятие об оптимальности режимов ЭЭС. Критерии оптимальности. Ограничения, накладываемые на физические параметры и условия работы основного оборудования. Целевые функции и ограничения при расчете оптимальных режимов работы ЭЭС.
1.5.	Виды планирования режимов ЭЭС.	Виды планирования режимов ЭЭС. Характеристики графиков нагрузки.
1.6.	Прогнозирование суточного графика нагрузки	Прогнозирование суточного графика нагрузки. Методы прогнозирования суточного графика нагрузки.
1.7.	Понятие об оптимальном распределении реактивной нагрузки между источниками реактивной мощности.	Источники реактивной мощности в ЭЭС. Понятие об оптимальном распределении реактивной нагрузки между источниками реактивной мощности.
1.8.	Понятие об экономически целесообразной компенсации реактивной мощности в распределительных сетях.	Понятие об экономически целесообразной компенсации реактивной мощности в распределительных сетях. Оптимальное размещение батарей конденсаторов в распределительных сетях с учетом изменения напряжения.

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
Проблемная лекция	Лекция по проблематике АСДУ

#### **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. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / Ред. Ю. Н. Руденко, В. А. Семенов . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 648 с. - ISBN 5-7046-0528-1 : 120.00 .;

2. Арзамасцев, Д. А. АСУ и оптимизация режимов энергосистем : Учебное пособие для электроэнергетических специальностей втузов / Д. А. Арзамасцев, П. И. Бартоломей, А. М. Холян . – М. : Высшая школа, 1983 . – 208 с.;

3. Веников, В. А. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах / В. А. Веников, В. И. Идельчик, М. С. Лисеев . – М. : Энергоатомиздат, 1985 . – 216 с.;

4. Электроэнергетические системы и сети. Регулирование напряжения в районных электрических сетях : учебное пособие по курсу "Электроэнергетические системы и сети" по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. В. Шведов, В. М. Королев, Е. С. Королева, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2022 . – 60 с. - Авторы указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7046-2695-4 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=12242>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Т. А. Филиппова, Ю. М. Сидоркин, А. Г. Русина- "Оптимизация режимов электростанций и энергосистем", (2-е изд.), Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2016 - (359 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316>.

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 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	Программа утверждена	12.09.2023

Руководитель  
образовательной  
программы

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

Е.М.  
Тимофеев