



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	Задачи по электромагнетизму: методы решения
Форма обучения	заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	ОДПО, Центр профессиональной переподготовки преподавателей "Управление в высшем образовании"

Зам. начальника
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 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	R1369f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель ОДПО,
ЦПП УВО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орельяна Урсуа М.И.
	Идентификатор	Rbdeb1209-OrelyanaursMI-e22f7ed

М.И.
Орельяна
Урсуа

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Корецкая И.В.
	Идентификатор	R4a92a730-KoretskyaIV-a2586154

И.В. Корецкая

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение профессиональных компетенций слушателей, в области преподавания дисциплины «Физика». Повышение компетенций молодых преподавателей и методическое осмысление накопленного опыта преподавания данной дисциплины..

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 20.035 «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, имеющие высшее образование и работающие на должностях профессорско-преподавательского состава или должностях, связанных с образовательной деятельностью.

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-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: - теоретические основы, основные понятия и законы физики; - методы теоретических и экспериментальных исследований в физике; - законы электродинамики и их математическое описание.
	Уметь: - определять, какие законы электромагнетизма обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы; - применять основные законы электростатики к решению задач; - применять основные законы электромагнетизма к решению задач.
	Владеть: - основными методами расчета характеристик электростатического и магнитного полей.

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/В/01.6/1 способен осуществлять организацию и контроль работы подчиненного диспетчерского персонала	Трудовые действия: - Проверка разработанных диспетчером программ переключений; - Контроль выполнения подчиненным диспетчерским персоналом действий по регулированию параметров электроэнергетического режима, выполнению переключений в электроустановках, рассмотрению диспетчерских заявок; - Выдача указаний подчиненному диспетчерскому персоналу, связанных с распределением работы в смене.

	Умения: - Планировать свою работу и работу подчиненного диспетчерского персонала во время дежурства; - Оценивать эффективность деятельности подчиненного диспетчерского персонала диспетчерского центра; - Управлять конфликтными ситуациями; - Обрабатывать оперативные данные, используемые для задач оперативно-диспетчерского управления; - Анализировать текущий электроэнергетический режим; - Применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления; - Вести оперативные переговоры с диспетчерским и оперативным персоналом.
--	---

	Знания: - Инструктивная документация диспетчерского центра, определяющая порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации; - Принципы работы и основные показатели солнечных электростанций, ветровых электростанций и электростанций иных типов (при их наличии в операционной зоне диспетчерского центра); - Порядок ведения технической, в том числе оперативной, документации диспетчерских центров в бумажном и (или) электронном виде; - Функциональные возможности автоматизированных систем диспетчерского управления, применяемых диспетчерским персоналом; - Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистемы и объектов электроэнергетики; - Назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; - Схема для нормального режима энергосистемы; - Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики, оборудование которых находится в диспетчерском управлении (ведении) диспетчерского центра; - Положение об организации оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра; - Порядок управления режимами работы энергосистемы; - Правила регулирования напряжения в контрольных пунктах диспетчерских центров, порядок взаимодействия с субъектами электроэнергетики при регулировании напряжения; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.
--	---

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	Задачи по электромагнетизму: методы решения	70	16		16			54			Нет	
1.1.	Метод суперпозиции для расчета характеристик электростатического поля в вакууме	11	3		3			8		Решение задач		
1.2.	Теорема Остроградского – Гаусса	11	3		3			8		Решение задач		
1.3.	Емкость. Энергия электростатического поля	11	3		3			8				
1.4.	Расчет индукции магнитного поля постоянного тока в вакууме	10	3		3			7				
1.5.	Сила Ампера, сила Лоренца	9	2		2			7				
1.6.	Закон электромагнитной индукции	9	1		1			8				

1.7.	Индуктивность. Энергия магнитного поля	9	1		1			8		Решение задач		
2	Итоговая аттестация	20	03				03	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	720	163	0	16	0	03	55.7	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.	Задачи по электромагнетизму: методы решения	
1.1.	Метод суперпозиции для расчета характеристик электростатического поля в вакууме	Теоретическое введение, примеры расчета напряженности электростатического поля на оси равномерно заряженного кольца и на продолжении заряженного стержня. Показана возможность определения напряженности и потенциала с использованием интегральной и дифференциальной связи. Проанализированы графики распределения этих величин.
1.2.	Теорема Остроградского – Гаусса	Методы применения теоремы Остроградского Гаусса для расчета напряженности поля заряженных систем, имеющих центральную, осевую и плоскую симметрию. Рассмотрен пример системы, поле которой не обладает выраженной симметрией. Рассмотрены механизмы образования и способы расчета поверхностного и объемного связанного заряда. Проанализированы зависимости распределения характеристик электростатического поля в пространстве.
1.3.	Емкость. Энергия электростатического поля	Представлены способы расчета емкости систем проводников различной формы, приведены примеры расчета энергии электростатического поля.
1.4.	Расчет индукции магнитного поля постоянного тока в вакууме	Рассмотрены методы расчета магнитной индукции поля проводников с постоянным током различной формы в вакууме.
1.5.	Сила Ампера, сила Лоренца	Рассмотрено силовое действие магнитного поля.
1.6.	Закон электромагнитной индукции	Изучение явления электромагнитной индукции: причины возникновения и методы расчета ЭДС индукционного тока.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.7.	Индуктивность. Энергия магнитного поля	Приведены методы расчета индуктивности проводника и энергии магнитного поля постоянного тока в вакууме.

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. Бирюкова, О. В. Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями : учебное пособие / О. В. Бирюкова, Б. В. Ермаков, И. В. Корецкая ; ред. Б. В. Ермаков. – СПб. : Лань-Пресс, 2018. – 180 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3164-9;

2. Детлаф, А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 6-е изд., стер. – М. : Академия, 2007. – 720 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-7695-3801-8..

б) литература ЭБС и БД:

1. Иродов И. Е.- "Задачи по общей физике", (18-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (420 с.)
<https://e.lanbook.com/book/152437>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека
<https://elibrary.ru/>;

2. Национальная электронная библиотека
<https://rusneb.ru/>;

3. ЭБС Лань
<https://e.lanbook.com/>;

4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.

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

Руководитель
образовательной
программы

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Корецкая И.В.	
Идентификатор		R4a92a730-KoretskyaIV-a2586154	

И.В.
Корецкая