



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	Вибромониторинг, вибродиагностика и виброналадка оборудования электрических станций
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Борченко И.Д.
	Идентификатор	R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5

И.Д. Борченко

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 НОЦ
"Экология
энергетики"

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для их профессиональной деятельности в области вибромониторинга, вибродиагностики и виброналадки оборудования электрических станций.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 143, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 15.12.2014 г. № 1038н, зарегистрированным в Минюсте России 23.01.2015 г. № 35654, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

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: лица, желающие освоить программу повышения квалификации, должны иметь высшее или среднее профессиональное 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): 5.

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: - Основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; - Основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; - Основы тепломассообмена в теплотехнических установках.
	Уметь: - Демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; - Демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; - Демонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы.
	Владеть: - Исползованием знаний теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - Процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения.
	Уметь: - оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений.
	Владеть: - алгоритмом принятия решения, методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них, методиками постановки целей и определения способов ее достижения.

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
20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции»	

ПК-292/В/02.6/1 Способен руководить изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС	Трудовые действия: - Контроль состояния оборудования, зданий и сооружений станции, средств диспетчерского управления, готовности резервного оборудования станции к включению, определение оптимального состава основного оборудования; - Проведение анализа и проверка надежности создаваемых ремонтных схем; - Изменение режима и оперативного состояния оборудования, находящегося в оперативном управлении, в соответствии с указаниями вышестоящего оперативного руководства; - Получение от цехов (подразделений) и оформление в установленные сроки заявок на вывод из работы и резерва в ремонт или для испытания оборудования станции, находящегося или не находящегося в ведении вышестоящего оперативного руководства; - Руководство действиями подчиненного персонала по отключению и переключению оборудования, по изменению в электрических или тепловых схемах ТЭС; - Контроль своевременности и правильности проведения пусков и остановов котлов и турбин, производства операций по переключениям в электрических и тепловых схемах; - Определение причин и необходимости изменения режима при получении от ответственного лица потребителя требования об отключении тепловых магистралей или изменении параметров пара, воды, а при операциях по отключению тепловых магистралей - контроль состояния запорной арматуры со стороны потребителя (при наличии в собственности ТЭС тепловых сетей); - Выдача распоряжений подчиненному оперативному персоналу о проведении операций на потребительских присоединениях по требованию или с согласия ответственного лица потребителя. Умения: - Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации; - Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений; - Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции; - Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.
--	---

	Знания: - Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда; - Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования электростанции и технологических систем всех цехов (подразделений) электростанции, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах; - Нормативные правовые акты федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики; - Правила и инструкции по производству оперативных переключений; - Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу; - Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС; - Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.
--	--

ПК-292/В/01.6/1 способен вести заданный режим работы оборудования ТЭС	Трудовые действия: - Запрос и получение информации о ведении заданного режима работы и состоянии оборудования цехов (подразделений); - Информирование технического руководителя ТЭС, подача соответствующей заявки вышестоящему оперативному руководству при необходимости внесения изменений в графики электрической и тепловой нагрузки по инициативе электростанции; - Контроль уровня надежности тепловой схемы энергоблоков, главной схемы электрических соединений ТЭС, схемы электрических соединений питания и резервирования собственных нужд ТЭС; - Контроль наличия и поступления топлива на ТЭС, достаточности запасов для выполнения плановых показателей работы станции; - Контроль ведения водно-химического режима; - Выяснение причин и оценка изменения при отклонениях от заданного режима работы оборудования и при отклонениях от заданных параметров и нормированных показателей качества отпускаемой электрической и тепловой энергии; - Выдача распоряжений об оперативном устранении отклонений от заданного режима работы оборудования начальникам смен цехов (подразделений) ТЭС, контроль их выполнения; - Информирование вышестоящего оперативного руководства и руководства ТЭС о схеме, режиме работы и состоянии оборудования, обо всех отклонениях, которые могут повлиять на работу ТЭС и энергосистемы; - Подготовка к моменту приемки смены и подача вышестоящему оперативному руководителю рапорта о состоянии оборудования и теплоснабжения.
--	---

	Умения: - Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации; - Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений; - Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции; - Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции; - Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи. Знания: - Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда; - Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования ТЭС и технологических систем всех цехов (подразделений) ТЭС, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах; - Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит; - Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления; - Территориальное расположение помещений ТЭС; - Схема подъездных путей; - Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики; - Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС.
--	--

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:

- **3,3** зачетных единиц;

- **120** 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	Вибромониторинг, вибродиагностика и виброналадка оборудования электрических станций	1 1 8	38	38				80			Нет	
1.1.	Нормативная база вибрации и диагностики турбоагрегатов	1 2	4	4				8		Контроль о льн а я работ а		
1.2.	Конструкция и динамические свойства роторов и опор турбоагрегатов	3 2	10	10				22				
1.3.	Статические и динамические процессы и явления. Силы, действующие на элементы роторов, статоров и фундаментов в процессе эксплуатации т\а.	3 2	10	10				22				
1.4.	Причины вибрации	1	4	4				8				

	и их диагностика. Диагностические признаки дефектов	2										
1.5.	Обзор средств и методов оперативной диагностики турбогенераторов	1 2	4	4				8				
1.6.	Проблемы ремонта и виброналадки турбоагрегатов и вспомогательного оборудования	1 8	6	6				12				
2	Итоговая аттестация	2 0	0. 3				0.3	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	1 2 0. 0	38 3	38	0	0	0.3	81. 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.	Вибромониторинг, вибродиагностика и виброналадка оборудования электрических станций	
1.1.	Нормативная база вибрации и диагностики турбоагрегатов	1 Требования к техническому состоянию турбоагрегатов. 2 Российские стандарты в области вибрации и диагностики для оценки технического состояния. 3 Термины и определения по вибрации, диагностике и надежности. Предположения. Линейность. Малые вибрации. Нелинейность.
1.2.	Конструкция и динамические свойства роторов и опор турбоагрегатов	1 Система турбоагрегат-фундамент- основание (ТФО) и ее компоненты и их влияние на вибрацию. 2 Конструкция роторов. Жесткие гибкие роторы. Быстроходные и тихоходные. Неравножесткость ротора и ее компенсация. Собственные и критические частоты. 3 Конструкция подшипников. Статические свойства подшипников. Источники данных. Почему нужно знать 4 Динамические свойства масляной пленки подшипников -коэффициенты жесткости и демпфирования. Источники данных. 5 Динамические свойства элементов статора-фундамента-основания. Необходимость знания податливостей и методы определения. 6 Проблемы элементов ТФО, деградация

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		элементов во времени, примеры. 6.1 Конструктивные, технологические и эксплуатационные проблемы, особенности и ошибки при использовании роторов. 6.2 Конструктивные, технологические и эксплуатационные проблемы, особенности и ошибки при применении подшипников; 6.3 Конструктивные, технологические и эксплуатационные проблемы статоров-фундаментов. 6.4 Особенности статоров генераторов. Варианты подвески сердечников. 7 Опираие статоров на фундаменте, коробление цилиндров 8 Системы расширений элементов турбоагрегата 9 Системы охлаждения роторов. 10 Амплитудо-фазочастотные характеристики опор и роторов. 11 Просадка опор и фундамента. Расцентровки опор, изменение взаимного положения опор (ВПО) во времени. Нормативные материалы.
1.3.	Статические и динамические процессы и явления. Силы, действующие на элементы роторов, статоров и фундаментов в процессе эксплуатации т\а.	1. Статические и динамические силы, действующие на элементы турбоагрегата при пуске, эксплуатации и остановах турбоагрегата. Механические силы и моменты. Силы магнитного тяжения. 2. Собственные и вынужденные поперечные колебания роторов и валопроводов. Поперечные собственные частоты и формы собственных колебаний. Вынужденные колебания. Формы вынужденных колебаний. Взаимодействие с турбиной. Явление автоколебаний. НЧВ. Явление гистерезиса. Почему его важно знать для эксплуатации. Явление субгармонического резонанса. 3. Собственные и вынужденные крутильные колебания роторов и валопроводов. Колебания валопровода при коротких замыканиях в генераторе. Моменты и напряжения, действующие при коротких замыканиях. Крутильные субсинхронные автоколебания валопровода сетью. Талимарджанская авария. 4. Взаимодействие колебаний роторов в валопроводе. Причины опрокидывания фаз колебаний на 180 градусов. 5. Взаимодействие ротора генератора и ротора турбины. Взаимодействие тяжелого ротора с легким. 6. Расцентровки роторов по полумуфтам. Проблемы устранения центровок роторов по полумуфтам для турбины и генератора из-за изменения ВПО. 7. Напряжения в роторах от расцентровок. 8. Напряжения в роторах от колебаний роторов. 9. Критерии надежной работы опорной системы роторов. 10. Причины разрушений роторов турбин и генераторов.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.4.	Причины вибрации и их диагностика. Диагностические признаки дефектов	1 Происхождение дефектов турбоагрегатов. Систематизация дефектов по узлам. Систематизация по источникам. Конструктивные дефекты, дефекты сборки, эксплуатационные дефекты узлов турбоагрегатов. Первичные и вторичные дефекты. 2 Перечень ключевых дефектов турбоагрегатов. Их спектральные характеристики и способ обнаружения. Примеры.
1.5.	Обзор средств и методов оперативной диагностики турбогенераторов	1 Место оперативной диагностики в общей задаче диагностики и мониторинга технического состояния турбоагрегатов. 2 Мониторинг и диагностика вибрационного и технического состояния. 3 Средства и методы оперативной диагностики турбоагрегатов по показаниям штатных приборов АСУ ТП. Нормативная база. Примеры. 4 Система виброконтроля собственных частот поперечных и крутильных колебаний валопровода турбоагрегата для обнаружения роста усталостных трещин и ослабления жесткости муфтовых соединений в процессе эксплуатации.
1.6.	Проблемы ремонта и виброналадки турбоагрегатов и вспомогательного оборудования	1 Задачи ремонта и наладки. Учет особенностей, размеров и типов турбоагрегатов. 2 Оборудование и станки, применяемые для наладки, в том числе для виброналадки и балансировки. 3 Виброналадка. Виды наладок. 4 Ревизия и устранение проблем с подшипниками. 5 Проблемы сборки. Центровка роторов по полумуфтам. 6 Станочная балансировка. Когда и как можно применять низкооборотные станки ? 7 Балансировочные чувствительности. Их свойства. 8 Проблемы переноса грузов на генераторах. 9 Ужесточение статорных элементов. Применение вибровозбудителей для определения динамических податливостей опор. 10 Гашение вибраций. Учет особенностей конструкций. Типы виброгасителей. 11 Особенности наладки консольных роторов. 12 Устранение автоколебаний. Методы борьбы с НЧВ. 13 Особенности балансировки в собственных подшипниках. 14 Устранение вибрации 100 Гц или двойной оборотной на опорах турбин и генераторов. 15 Устранение субгармонического резонанса.

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 *итогового экзамена*. 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. Абалаков, Б. В. Монтаж и наладка турбоагрегатов и вспомогательного оборудования машинного зала : Учебник для энергетических и энергостроительных

техникумов / Б. В. Абалаков, В. П. Банник, Б. И. Резников. – 2-е изд., перераб. – М. : Энергия, 1976. – 208 с.;

2. Владиславлев, Л. А. Вибрация гидроагрегатов гидроэлектрических станций / Л. А. Владиславлев. – 2-ое изд., перераб. и доп. – Москва : Энергия, 1972. – 176 с.;

3. Генкин, М. Д. Виброакустическая диагностика машин и механизмов / М. Д. Генкин, А. Г. Соколова. – М. : Машиностроение, 1987. – 282 с.;

4. Костюк, А. Г. Динамика и прочность турбомашин : Учебник для вузов по специальности "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели" / А. Г. Костюк. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 480 с. – ISBN 5-7046-0572-9.;

5. Марцинковский, В. П. Насосы атомных электростанций / В. П. Марцинковский, П. Н. Ворона. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 256 с.;

6. Молочек, В. А. Ремонт паровых турбин / В. А. Молочек. – 3-е изд., полностью перераб. – Москва : Энергия, 1968. – 376 с.;

7. Паровые и газовые турбины для электростанций : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" направления "Теплоэнергетика" / Ред. А. Г. Костюк. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с. – ISBN 978-5-383-00268-1.

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=4175>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Абрамова Л. А.- "Методические указания по организации самостоятельной работы студентов профессионального модуля Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем", Издательство: "ННГУ им. Н. И. Лобачевского", Нижний Новгород, 2017 - (19 с.)
<https://e.lanbook.com/book/153209>.

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 приложение 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 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		Путилова И.В.	
Идентификатор		R94958b9e-PutilovaIV-2f812984	

И.В.
Путилова