



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
профессиональной переподготовки

Наименование программы	Решение задач машиностроения с применением автоматизированного проектирования и инженерного анализа
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Центр ДО	Инжиниринговый центр "Энергетика больших мощностей нового поколения"

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 ИЦ ЭБМ
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Осипов С.К.
	Идентификатор	R06dc7f87-OsipovSK-e84c9a91

(подпись)

С.К. Осипов
(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Осипов С.К.
Идентификатор	R06dc7f87-OsipovSK-e84c9a91

(подпись)

С.К. Осипов

(расшифровка
подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель – получение компетенций и приобретение профессиональных квалификаций, необходимых для выполнения трудовых функций нового вида профессиональной деятельности по направлению энергетическое машиностроение.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14522.03.2018 г. № 50468.

- с Профессиональным стандартом 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Минтруда 04.03.2014 г. № 121н, зарегистрированным в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31692, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения очная.

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 высшее образование или получать высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается диплом о профессиональной переподготовке 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
ОПК-4: способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	Знать: - теоретические основы механики жидкости и газов; - теоретические основы механики твердого тела; - теоретические основы процессов теплообмена; - теоретические основы процессов горения.
	Уметь: - Применять теоретические основы физических процессов, протекающих в элементах энергетического оборудования, при их конструировании..
	Владеть: - Теоретическими основами физических процессов, протекающих в типовых элементах энергетического оборудования..
ОПК-3: способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: - методы разработки электронных моделей элементов энергетического оборудования с применением систем автоматизированного проектирования; - методы численного моделирования физических процессов, протекающих в проточных частях энергетического оборудования.
	Уметь: - разрабатывать электронные модели элементов энергетического оборудования с применением систем автоматизированного проектирования; - проводить численное моделирование физических процессов, протекающих в проточных частях энергетического оборудования с применением систем инженерного анализа.
	Владеть: - Навыками разработки электронных моделей типовых элементов энергетического оборудования.; - Навыками проведения численного моделирования физических процессов в типовых элементах энергетического оборудования..

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

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы	
Трудовые функции	Требования к результатам
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	
ПК-32/А/02.5/1 способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Трудовые действия: - Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов; - Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов; - Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями.
	Умения: - Применять методы проведения экспериментов; - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.
	Знания: - Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; - Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований; - Цели и задачи проводимых исследований и разработок.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «*Решение задач машиностроения с применением автоматизированного проектирования и инженерного анализа*» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

Область/сферы профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки включает:

- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере разработки и эксплуатации энергетического оборудования для газотранспортных систем).
- 28 Производство машин и оборудования (в сфере проектирования энергетического оборудования).
- Промышленность.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- Вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических установок..

Выпускник программы должен уметь решать профессиональные **задачи** по видам профдеятельности:

научно-исследовательский:

- 1. Разработка электронных моделей конструктивных элементов энергетического оборудования с применением систем автоматизированного проектирования. 2. Проведение численного моделирования физических процессов, протекающих в проточных частях энергетического оборудования, с применением систем инженерного анализа. 3. Написание отчетов по результатам численного моделирования физических процессов, протекающих в проточных частях энергетического оборудования..

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **квалификации специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- **18,6** зачетных единиц;

668 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	Жизненный цикл энергетического оборудования. Ключевые конструкторские и	30	12	12			0	18			Зачет	

	технологические процессы на предприятии энергетического машиностроения											
1.1.	Жизненный цикл энергетического оборудования. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии энергетического машиностроения	3 0	12	12			0	18				
2	Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования, применяемые на предприятии.	3 4	17	17			0	17			Зачет	
2.1.	Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования, применяемые на предприятии.	3 4	17	17			0	17				
3	Обучение навыкам работы в системах автоматизированного проектирования и инженерного анализа, применяемых на предприятии.	2 2 0	68	68			0	15 2			Зачет	
3.1.	Обучение навыкам работы в системах автоматизированного проектирования, применяемых на предприятии.	5 6	18	18			0	38				
3.2.	Обучение навыкам работы в системах инженерного анализа, применяемых на предприятии.	1 6 4	50	50			0	11 4				
4	Решение типовых конструкторских задач, решаемых на предприятии, с использованием систем	3 8 2	52	52			0	33 0			Зачет	

	автоматизированно го проектирования и инженерного анализа										
4.1.	Решение типовых конструкторских задач, решаемых на предприятии, с использованием систем автоматизированно го проектирования и инженерного анализа	3 8 2	52	52			0	33 0			
5	Итоговая аттестация	2	2				2	0			Итоговая аттестационная работа
	ИТОГО:	6 6 8	15 1	14 9	0	0	2	51 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.	Жизненный цикл энергетического оборудования. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии энергетического машиностроения	
1.1.	Жизненный цикл энергетического оборудования. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии энергетического машиностроения	1. Основные стадии жизненного цикла наукоемкого оборудования. 2. Применение CALS-технологий на различных стадиях жизненного цикла. 3. Роль конструкторского и технологического отдела в жизненном цикле оборудования. 4. Показатели качества и технологичности конструкции изделия. Производственный процесс изготовления изделий. Общий и частные технологические процессы. 5. Технологическая подготовка производства. Основные этапы и исходные данные для разработки ТП изготовления деталей. 6. Разработка операционной технологии обработки детали.
2.	Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования, применяемые на предприятии.	
2.1.	Нормативная документация и стандарты проектирования	1. Единая система конструкторской документации. 2. Стандарты предприятия, используемые при разработке электронных моделей конструктивных элементов оборудования. 3. Стандарты предприятия, используемые

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	оборудования, применяемые на предприятии.	при проведении моделирования физических процессов, протекающих в элементах оборудования. 4. Стандарты предприятия, используемые при написании отчетов по результатам моделирования физических процессов, протекающих в элементах оборудования.
3.	Обучение навыкам работы в системах автоматизированного проектирования и инженерного анализа, применяемых на предприятии.	
3.1.	Обучение навыкам работы в системах автоматизированного проектирования, применяемых на предприятии.	1. Структура системы автоматизированного проектирования. 2. Основы организации групповой работы над изделием в системе автоматизированного проектирования. 3. Проведение типовых расчетов в системе автоматизированного проектирования. 4. Выпуск конструкторской документации в системе автоматизированного проектирования. 5. Выполнение типовых конструкторских индивидуальных заданий по разработке деталей оборудования.
3.2.	Обучение навыкам работы в системах инженерного анализа, применяемых на предприятии.	1. Структура системы инженерного анализа, применяемого на предприятии. 2. Обучение навыкам проведения моделирования физических процессов в системе инженерного анализа. 3. Выполнение индивидуальных заданий по проведению моделирования физических процессов, протекающих в элементах оборудования.
4.	Решение типовых конструкторских задач, решаемых на предприятии, с использованием систем автоматизированного проектирования и инженерного анализа	
4.1.	Решение типовых конструкторских задач, решаемых на предприятии, с использованием систем автоматизированного проектирования и инженерного анализа	1. Разработка электронных моделей конструктивных элементов оборудования в соответствии со стандартами предприятия. 2. Проведение численного моделирования физических процессов, протекающих в элементах оборудования в соответствии со стандартами предприятия. 3. Выполнение комплексных индивидуальных заданий по разработке и исследованию деталей энергетического оборудования. 4. Разбор выполненных заданий с преподавателем.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложении 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
Графическая работа (чертеж)	Выполнение графических работ позволяет слушателям познакомиться с используемыми на предприятиях энергетического машиностроения стандартами по разработке и оформлению чертежей и другой документацией, разрабатываемых с помощью систем автоматизированного проектирования и инженерного анализа.

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 *-выпускная квалификационная работа*. 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. Волков, К. Н. Моделирование крупных вихрей в расчетах турбулентных течений / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов . – М. : Физматлит, 2008 . – 368 с. – (Фундаментальная и прикладная физика) . - ISBN 978-5-922109-20-8 .

2. Детали и основы конструирования : учебник для бакалавров, для вузов по направлениям и специальностям в области техники и технологии / Г. И. Рошин, и др., МАИ. Московский авиационный ин-т (Нац. исслед. ун-т) ; Ред. Г. И. Рошин, Е. А. Самойлов . – М. : Юрайт, 2012 . – 415 с. – (Бакалавр) . - ISBN 978-5-9916-1664-5 .

3. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. Н. Ковшов, и др. – М. : АКАДЕМИЯ, 2007 . – 304 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-3003-6 .

4. Попова, Г. Н. Условные обозначения в чертежах и схемах по ЕСКД : справочное пособие / Г. Н. Попова, Б. А. Иванов ; Ред. Б. Я. Мирошниченко . – Л. : Машиностроение, 1976 . – 208 с.

б) литература ЭБС и БД:

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 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

(должность, ученая степень, ученое
звание)

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Осипов С.К.
Идентификатор	R06dc7f87-OsipovSK-e84c9a91

(подпись)

С.К. Осипов

(расшифровка
подписи)