

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 15.04.03 Прикладная механика

Наименование образовательной программы: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная


**Рабочая программа практики**  
**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 2 «Практика»</b>
<b>Часть образовательной программы</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>Индекс практики по учебному плану</b>	<i>Б2.Ч.01</i>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах</b>	<b>1 семестр – 4</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану</b>	<b>144 часа</b>
<b>Контактная работа по практике</b>	<b>1 семестр – 12,5 час</b>
<b>Иные формы работы по практике</b>	<b>1 семестр – 131,5 час</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Доцент каф. РМДиПМ  
(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Позняк Е.В.
	Идентификатор	Rd1b94958-PozniakYV-2647307e

Е.В. Позняк  
(расшифровка подписи)


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы, доцент, к.т.н., доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Позняк Е.В.
	Идентификатор	Rd1b94958-PozniakYV-2647307e

Е.В. Позняк  
(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры Профессор, д.т.н., доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a8830

И.В. Меркурьев  
(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** - расширение инженерного кругозора, самостоятельное получение новых и закрепление базовых профессиональных знаний и умений в выбранной области профессиональной деятельности.

### **Задачи практики**

- определение необходимых для углубленного изучения специальных разделов прикладной механики (по теме выпускной квалификационной работы, в проблемной области будущей профессиональной деятельности, по направлениям исследований научной школы кафедры РМДПМ и т.д.)
- самостоятельное составление плана изучения избранных разделов, включающего освоение необходимой теоретической части и приобретение практических навыков инженерной работы;
- самостоятельная работа по составленному плану;
- подготовка отчета по практике.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по практике:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИД-2опк-5. Способен разработать программные коды для численного решения задач механики сплошной среды	<b>знать</b> - программные средства для разработки собственных компьютерных программ <b>уметь</b> - самостоятельно разрабатывать программные коды для решения профессиональных задач
ОПК-10. Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики	ИД-3опк-10. Способен разработать компьютерные модели объектов профессиональной деятельности	<b>знать</b> - возможности инженерных программных комплексов для решения выбранных профессиональных задач <b>уметь</b> - самостоятельно осваивать специализированные программные продукты для выполнения профессиональных задач,

<p>ПК-1. Готов участвовать в научных и расчетно-экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности с целью обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, безопасности и надежности</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-1</sub>. Способен разрабатывать компьютерные модели объектов профессиональной деятельности, применяя современные CAD-CAE - технологии  ИД-2<sub>ПК-1</sub>. Способен выполнять расчеты в профессиональных конечно-элементных программных комплексах  ИД-3<sub>ПК-1</sub>. Способен решать сложные инженерные задачи, применяя теории механики разрушения, композиционных материалов, пластичности, ползучести, физики прочности, учитывать физически- и геометрически-нелинейное деформирование</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы специальных разделов прикладной механики, выбранных для углубленного изучения</li> <li>– стандартные расчетные методики, рекомендации к расчету, нормативные документы, применяемые при решении профессиональных задач</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать математическую постановку задачи и выбирать рациональные подходы и методы для ее решения,</li> <li>- создавать цифровые модели объектов профессиональной деятельности, используя математические пакеты и вычислительные программные комплексы,</li> <li>– решать профессиональные задачи, применяя аналитические и численные методы,</li> <li>- самостоятельно осваивать новые методы решения профессиональных задач,</li> <li>– применять нормативные методики для расчетов объектов профессиональной деятельности,</li> <li>– информативно и грамотно представлять результаты своей профессиональной деятельности в виде отчета.</li> </ul>
--	--	---

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к блоку практик основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.04.03 Прикладная механика.

Практика базируется на всех дисциплинах, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавров по программе «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

Результаты обучения, полученные при прохождении практики, необходимы для подготовки к выполнению и защите выпускной квалификационной работы магистра.

## 3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Учебная практика рассредоточенная стационарная.

Практика проводится в виде самостоятельной работы студента под руководством преподавателя – руководителя практики.

## 4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 1 семестре в МЭИ на кафедре РМДПМ.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики и их содержание	Трудоемкость (в часах)	
		КРпП	ИФРпП
1	2		
1	Получение задания и формулировка постановки задачи	2	4
2	Составление плана работ по практике (изучение специальной научной и нормативной литературы, руководств к программным продуктам, разработка программных кодов, оформление отчета по практике)	2	10
3	Выполнение задания по практике в соответствии с разработанным планом	4	97,5
4	Подготовка отчета	4	20
5	Зачет с оценкой	0,5	-
	Всего	12,5	131,5

## 6. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Задание на практику формирует руководитель практики. Типовое задание включает:

- 1) формулировка цели и задач практики,
- 2) самостоятельная подготовка студентом плана работ по практике (с указанием научной, методической или нормативной литературы, руководств по программным комплексам и средствам для самостоятельного изучения, планируемых для выполнения учебных примеров компьютерного моделирования и расчетов)
- 3) самостоятельная работа по плану работ,
- 4) оформление отчета по практике.

Как правило, цель учебной практики – самостоятельное изучение новых для студента специальных разделов прикладной механики или углубленное изучение дисциплин из учебного плана. Учебная практика необходима для усиления теоретической подготовки и/или практических навыков для решения конкретных профессиональных задач для дальнейшего прохождения производственной практики на предприятии, выполнения выпускной работы, будущей профессиональной деятельности и т.д.

Задачи практики соответствуют цели практики и этапам достижения поставленной цели. Например, если цель учебной практики – углубленное изучение нелинейных динамических систем, то задачами учебной практики могут быть:

I. Изучение научной и учебной литературы по нелинейной динамике с составлением краткого конспекта:

1. Анищенко В.С. Знакомство с нелинейной динамикой. Учебное пособие. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002.
2. Болотин В.В. Неконсервативные задачи теории упругой устойчивости. М.: Физматгиз, 1961.
3. Вибрации в технике: справочник в 6 т. Т.2. Колебания нелинейных механических систем. / Под ред. И.И.Блехмана. М.: Машиностроение, 1979.
4. Данилов Ю.А. Лекции по нелинейной динамике. М.: ПОСТМАРКЕТ, 2001.
5. Мун Ф. Хаотические колебания. М.: Мир, 1990.
6. Петровский А.В. Нелинейная динамика и устойчивость неконсервативных систем. Учебное пособие/Под ред. В.П. Радина. М.: Издательство МЭИ, 2003.
7. Четаев Н.Г. Устойчивость движения. М.: Наука, 1990.

II. Освоение работы с нелинейными блоками пакета визуального моделирования Simulink, разработка нелинейной динамической модели, анализ динамических параметров модели в частотном и временном пространстве.

III. Освоение новых знаний в области программирования. Основной учебный материал - онлайн-курс "Разработка инженерных приложений в среде Visual Studio (C#)" на образовательной платформе Stepik <https://stepik.org/course/121995/info>. После самостоятельного изучения онлайн курса студент может разработать приложение на C# в виде Win-формы для автоматизации профессиональных расчетов.

## 7. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация в 1 семестре – зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### Библиотечные системы

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта
1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	ООО «НексМедиа»	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2	ЭБС «Издательства Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
3	Электронная библиотека НЭЛБУК	ЗАО «Издательский дом МЭИ»	<a href="http://www.nelbook.ru/">http://www.nelbook.ru/</a>
4	Электронная библиотека МЭИ	Национальный исследовательский университет «МЭИ»	<a href="http://elib.mpei.ru/">http://elib.mpei.ru/</a>

### Электронные ресурсы, доступные через локальную сеть НИУ МЭИ (срок предоставления доступа уточнять в НТБ МЭИ)

Наименование ресурса
1. Научная электронная библиотека ООО «РУНЭБ» eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> )
2. Коллекции журналов издательства Elsevier. Предметная коллекция журналов Computer Science, Energy ( <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> )
3. Журналы American Institute of Physics ( <a href="http://sciflorton.aip.org/">http://sciflorton.aip.org/</a> .)

4. Журналы издательства Taylor and Francis ( <a href="http://www.tandfonline.com/">www.tandfonline.com/</a> )
5. Журналы Oxford University Press ( <a href="http://www.oxfordjournals.org.">http://www.oxfordjournals.org.</a> )
6. Журнал Nature издательства Nature Publishing Group. ( <a href="http://www.nature.com.">http://www.nature.com.</a> )
7. Журнал Science издательства The American Association for the Advancement of Science
8. ( <a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/.</a> )
9. Журналы Cambridge University Press ( <a href="http://journals.cambridge.org">http://journals.cambridge.org</a> )
10. Базы данных международных индексов научного цитирования Web of Science и SCOPUS

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

При прохождении практики в МЭИ используются возможности вычислительных лабораторий каф. РМДПМ и НТБ МЭИ. Для проведения защиты необходимо наличие учебной аудитории, снабженной компьютерной техникой и мультимедийными средствами для демонстрации отчета и презентации (при наличии).