

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

---

Направление подготовки: 15.04.03 Прикладная механика

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

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: очная

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика: научно-исследовательская работа**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Вариативная</b>
<b>Индекс практики по учебному плану:</b>	<b>Б2.В.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	семестр 1 - 6 семестр 2 - 8 семестр 4 - 6 всего - 20
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>720</b>
<b>Контактная работа по практике</b>	семестр 1 - 2,5 часа семестр 2 - 3,5 часа семестр 4 - 2,5 часа всего - 8,5 часа
<b>Иные формы работы по практике</b>	семестр 1 - 213 часов семестр 2 - 284 часа семестр 4 - 213 часов всего - 710 часов
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i>	семестр 1 - 0,5 часа семестр 2 - 0,5 часа семестр 4 - 0,5 часа всего - 1,5 часа

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

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

Е.В. Позняк

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

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

Е.В. Позняк

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883c	

И.В.  
Меркурьев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – Самостоятельное выполнение научно-исследовательской работы, как правило, по тематике будущей выпускной квалификационной работы.

### **Задачи практики:**

- Обзор и изучение научной литературы по тематике выпускной работы с использованием библиотечных справочно-информационных баз данных;
- Углубление теоретической подготовки в области тематики выпускной работы, изучение учебно-методической литературы и нормативной документации;
- Разработка цифровых моделей для проведения расчетов;
- Планирование и проведение экспериментов, если это необходимо для выпускной квалификационной работы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по практике, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		знать: - перспективные направления научных исследований в области прикладной механики; - Новейшие достижения, проблемы и общее состояние науки по теме исследования.
ПК-1 способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии		знать: - базовые физические закономерности и математические положения для формулировки математической постановки задачи.  уметь: - Анализировать полученные решения, формулировать выводы и оформлять научно-технический отчет.
ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат,		знать: - методику планирования эксперимента.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Алгоритмизировать и разрабатывать собственные программные коды для решения поставленных задач.</li> </ul>
ПК-3 способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты		<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные гипотезы и расчетные положения теории прочности.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Создавать математические и цифровые модели объектов исследования.</li> </ul>
ПК-4 способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного		<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы компьютерного моделирования в САД-САЕ-системах.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять для решения проблемы методы статистического моделирования.</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач		
ПК-5 способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня)		<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные базы данных и электронные библиотеки с научной литературой.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировать постановку задачи и разрабатывать план решения научной проблемы;</li> <li>- Планировать и проводить экспериментальные работы.</li> </ul>
ПК-6 способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики		<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления отчета по НИР.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проводить обзор и анализ научно-технической и нормативной литературы по теме исследования.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Вариативная", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.04.03 «Прикладная механика».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 1, 2 и 4 семестрах.

По способу проведения практика может относиться к стационарной и (или) выездной, что определяется местом ее прохождения.

Практика проводится в организации, осуществляющей деятельность по направленности (профилю) образовательной программы (далее – профильная организация), и (или) непосредственно в структурном подразделении ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (далее – МЭИ).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов место прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 20 зачетных единиц, 720 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
<b>Семестр 1</b>			
<b>1</b>	<b>1 этап НИР</b>	<b>2,5</b>	<b>213</b>
1.1	Получение задания на выполнение НИР	1	10
1.2	Выполнение НИР	1	203
1.3	Подготовка промежуточного отчета	0,5	-
<b>2</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
2.1	Зачет с оценкой	0,5	-
	<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>3</b>	<b>213</b>
<b>Семестр 2</b>			
<b>3</b>	<b>2 этап НИР</b>	<b>3,5</b>	<b>284</b>
3.1	Выполнение НИР	2	284
3.2	Подготовка промежуточного отчета	1,5	-
<b>4</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
4.1	Зачет с оценкой	0,5	-
<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>4</b>	<b>284</b>
<b>Семестр 4</b>			
<b>5</b>	<b>3 этап НИР</b>	<b>2,5</b>	<b>213</b>
5.1	Выполнение НИР	1,5	213
5.2	Подготовка заключительного отчета	1	-
<b>6</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
6.1	Зачет с оценкой	0,5	-
<b>Итого за 4 семестр:</b>		<b>3</b>	<b>213</b>
<b>Всего:</b>		<b>10</b>	<b>710</b>

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Прочностные расчеты машиностроительных конструкций на статические и динамические нагрузки.

Исследование НДС элементов конструкций с использованием расчетных программных комплексов.

Разработка методик расчета на прочность сложных технических объектов.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32—2017 ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления

Отчет по практике должен иметь следующие элементы:

- титульный лист
- содержание
- введение с определением целей и задач НИР
- основная часть отчета с описанием проделанной работы
- заключение
- список использованных источников
- приложения

## 6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

**Форма промежуточной аттестации в 1 семестре: зачет с оценкой**

По результатам практики выставляется:

- оценка 5 («отлично») - Выполнено 100 % объема задания на практику;
- оценка 4 («хорошо») - Выполнено 100 % объема задания на практику, с незначительными погрешностями;
- оценка 3 («удовлетворительно») - Выполнено 100% объема задания на практику, есть грубые ошибки, требующие исправлений;
- оценка 2 («неудовлетворительно») - Выполнено менее 100% объема задания на практику.

Зачет с оценкой в форме представления отчета на бумажном носителе и(или) в электронном виде. К зачету допускается обучающийся, получивший положительную оценку по всем предусмотренным контрольным мероприятиям. По результатам прохождения практики выставляется оценка в соответствии с результатами текущего контроля в системе БАРС..

#### **Форма промежуточной аттестации в 2 семестре: зачет с оценкой**

По результатам практики выставляется:

- оценка 5 («отлично») - Выполнено 100 % объема задания на практику;
- оценка 4 («хорошо») - Выполнено 100 % объема задания на практику, с незначительными погрешностями;
- оценка 3 («удовлетворительно») - Выполнено 100% объема задания на практику, есть грубые ошибки, требующие исправлений;
- оценка 2 («неудовлетворительно») - Выполнено менее 100% объема задания на практику.

Зачет с оценкой в форме представления отчета на бумажном носителе и(или) в электронном виде. К зачету допускается обучающийся, получивший положительную оценку по всем предусмотренным контрольным мероприятиям. По результатам прохождения практики выставляется оценка в соответствии с результатами текущего контроля..

#### **Форма промежуточной аттестации в 4 семестре: зачет с оценкой**

По результатам практики выставляется:

- оценка 5 («отлично») - Выполнено 100 % объема задания на практику;
- оценка 4 («хорошо») - Выполнено 100 % объема задания на практику, с незначительными погрешностями;
- оценка 3 («удовлетворительно») - Выполнено 100% объема задания на практику, есть грубые ошибки, требующие исправлений;
- оценка 2 («неудовлетворительно») - Выполнено менее 100% объема задания на практику.

Зачет с оценкой в форме представления отчета на бумажном носителе и(или) в электронном виде. К зачету допускается обучающийся, получивший положительную оценку по всем предусмотренным контрольным мероприятиям. По результатам прохождения практики выставляется оценка в соответствии с результатами текущего контроля..

В приложение к диплому выносится оценка за 4 семестр.

**Примечание:** оценочные материалы по практике приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Архив и научно-техническая библиотека профильной организации.

Материалы, полученные во время прохождения практики.

При прохождении практики в МЭИ – НТБ МЭИ и электронные библиотечные системы.

### 7.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ
2. Windows / Операционная система семейства Linux
3. Ansys / CAE Fidesys
4. Компас 3D
5. Scilab
6. Python
7. GNU Octave
8. Логос

### 7.2 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Профильная организация и (или) структурное подразделение МЭИ.

Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал; НТБ-435, Читальный зал отдела обслуживания научной литературой	стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стол письменный, стул, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стеллаж для хранения книг, светильник потолочный с люминесцентными лампами, трибуна, мультимедийный проектор, экран, книги, учебники, пособия, журналы, Витрина
Помещения для консультирования	Б-110/1, Кабинет сотрудников каф. "РМДиПМ"	стол, кресло рабочее, стул, шкаф, светильник потолочный с люминесцентными лампами, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-412, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска меловая, светильник потолочный с люминесцентными лампами, доска маркерная, компьютерная сеть с выходом в Интернет

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика: научно-исследовательская работа**

**1 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-1 1 этап НИР. Получение задания
- КМ-2 1 этап НИР. Выполнение задания
- КМ-3 1 этап НИР. Промежуточный отчет

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 6 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	1	8	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+
	Вес КМ:	10	70	20

**2 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-1 2 этап НИР. Выполнение задания
- КМ-2 2 этап НИР. Промежуточный отчет

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 8 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
	Срок КМ:	8	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+
	Вес КМ:	70	30

**4 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-1 3 этап НИР. Выполнение задания
- КМ-2 3 этап НИР. Заключительный отчет

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 6 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
	Срок КМ:	8	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+
	Вес КМ:	60	40