

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

Блок:	Блок 2 «Практики»
Часть образовательной программы:	Вариативная
Индекс практики по учебному плану:	Б2.В.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	семестр 1 - 5 семестр 2 - 8 семестр 4 - 6 всего - 19
Часов (всего) по учебному плану:	684
Контактная работа по практике	семестр 1 - 2 часа семестр 2 - 3,5 часа семестр 4 - 2,5 часа всего - 8 часов
Иные формы работы по практике	семестр 1 - 177,5 часа семестр 2 - 284 часа семестр 4 - 213 часов всего - 674,5 часа
Промежуточная аттестация <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**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		знать: - Новейшие достижения, проблемы и общее состояние науки по теме исследования; - перспективные направления научных исследований в области прикладной механики.
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"> - Алгоритмизировать и разрабатывать собственные программные коды для решения поставленных задач.
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"> - основные гипотезы и расчетные положения теории прочности. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создавать математические и цифровые модели объектов исследования.
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"> - основы компьютерного моделирования в САД-САЕ-системах. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять для решения проблемы методы статистического моделирования.

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"> - научные базы данных и электронные библиотеки с научной литературой. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Решать комплексные проблемы прикладной механики, применяя численное моделирование и/или получая экспериментальные данные.
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"> - правила составления научного реферата, правила оформления и порядок публикации научной статьи. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять современные методы оптимизации, включая методы стохастической поисковой оптимизации, если это входит в задачи НИР; - Применять промышленные конечно-элементные расчетные комплексы (CAE Fidesys и др.).

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 19 зачетных единиц, 684 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
Семестр 1			
1	1 этап НИР	2	177,5
1.1	Получение задания на выполнение НИР	0,5	10
1.2	Выполнение НИР	1	167
1.3	Подготовка промежуточного отчета	0,5	0,5
2	Формы контроля	0,5	0
2.1	Зачет с оценкой	0,5	-
	Итого за 1 семестр:	2,5	177,5
Семестр 2			
3	2 этап НИР	3,5	284
3.1	Выполнение НИР	2	284
3.2	Подготовка промежуточного отчета	1,5	-
4	Формы контроля	0,5	0

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
4.1	Зачет с оценкой	0,5	-
Итого за 2 семестр:		4	284
Семестр 4			
5	3 этап НИР	2,5	213
5.1	Выполнение НИР	1,5	213
5.2	Подготовка заключительного отчета	1	-
6	Формы контроля	0,5	0
6.1	Зачет с оценкой	0,5	-
Итого за 4 семестр:		3	213
Всего:		9,5	674,5

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 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 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
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	стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
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-112, Лаборатория вычислительной механики	стол, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, компьютер персональный, светильник потолочный с люминесцентными лампами
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Б-06а, Учебная лаборатория	стеллаж для хранения книг, светильник потолочный

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 - 5 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