

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) **Суслин А. В.**
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	12	6	216	0	0	0	0	216	0	0	216	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Туркина Наталья Рудольфовна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

2. Цели практики

Целями научно-исследовательской практики являются получение навыков научно-исследовательской работы, а также ознакомление с содержанием основных работ и исследований, программного обеспечения, технологией испытаний и экспериментальных исследований, применение современных программных комплексов для решения важнейших технических задач прикладной механики

3. Задачи практики

- проведение информационно-патентного поиска;
- описание исследуемых систем;
- создание отчета по научно-исследовательской работе выбранного обучающимся раздела прикладной механики

4. Место практики в структуре образовательной программы

*НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА является дисциплиной **обязательной части блока 2.***

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ, МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;

ОПК-6 — Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;

ПК-95 — способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных;

ПСК-1.1 — Способен проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений;

УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

АО «Концерн Океанприбор», г. Санкт-Петербург; АО ЛМЗ им. К. Либкнехта, г. Санкт-Петербург; АО «Обуховский завод», г. Санкт-Петербург; ОАО МЗ «Арсенал», г. Санкт-Петербург; АО «ГОЗ Обуховский завод», г. Санкт-Петербург; ОАО «Завод имени М.И. Калинина», г. Санкт-Петербург; ПАО «Пролетарский завод», г. Санкт-Петербург; АО «Балтийский завод», г. Санкт-Петербург; Концерн ПАО «Силовые машины», г. Санкт-Петербург; ООО «Научно-производственная фирма завод «ИЗМЕРОН», г. Санкт-Петербург; АО «ОДК-Климов», г. Санкт-Петербург; ОАО «Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор», г. Санкт-Петербург.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 12 семестр, общая трудоемкость - 6 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-1.2 — способность учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 — способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
ОПК-6 — способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
ОПК-9 — способность представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.2

знания:

построение основных соотношений для численного решения задач (метод конечных разностей, метод конечных элементов);

умения:

оценка границ применимости полученной математической модели реальному физическому процессу;

навыки:

построение основных соотношений для численного решения задач методом конечных разностей или метод конечных элементов с помощью пакетов прикладных программ.

ОПК-1

знания:

основных инструментов и методов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для решения стратегических и оперативных управленческих задач с использованием навыков применения основных теорий мотивации;

умения:

оценивать результаты научно-исследовательских и опытно - конструкторских разработок объектов интеллектуальной собственности;

навыки:

создания оценки расчетов прочности машин в ракетно-космической промышленности, авиационных конструкций.

ОПК-6

знания:

анализ предлагаемой конструкции, принцип ее действия, особенности выполнения чертежей деталей для последующего их соединения и изготовления;

умения:

выполнять электронные модели рабочие и сборочные чертежи с использованием различных программных средств;

навыки:

формировать электронную модель изделий и чертёжно-конструкторскую документацию с использованием графических пакетов прикладных программ.

ОПК-9

знания:

знать технические характеристики, технологические возможности, принципы работы, требования к размещению на рабочих местах нового технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроительных производств;

умения:

осваивать и внедрять новое технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса; анализировать уровень технического и технологического оснащения рабочих мест;

навыки:

освоения и внедрения нового технологического оборудования машиностроительных производств.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (в 12 семестре) 216 часов.

№ п/ п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов
1	6	12	Производственный инструктаж. Анализ состояния научно-технической проблемы. Сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме исследования. Обзор литературы по заданной тематике научно-исследовательской работы (ВКР)	10	30	20	10
2	6	12	Информационно-патентный поиск по теме научно-исследовательской работы (ВКР). Разработка математических моделей объектов и процессов по теме ВКР решения задач прикладной механики	6	20	20	10
3	6	12	Проведение программ численных экспериментально-теоретических исследований, реализация и обработка результатов по тематике задач прикладной механики	0	10	20	40
4	6	12	Анализ выполненных исследований, подготовка иллюстративного материала для пояснительной записки по выполненным разделам научно-исследовательской работы, оформление отчета	0	0	0	20
Всего				16	60	60	80
Итого				216			

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Научно-исследовательские технологии в области численных расчётов:

- изучение и систематизация научной, нормативной и профессиональной литературы, в том числе с использованием электронных библиотек и Интернет-ресурсов;

- изучение физической природы исследуемых объектов, явлений, процессов;

- исследование закономерностей функционирования объекта исследования;

- построение принципиальных моделей объектов исследований;

- проведение исследований, объяснение результатов (численных);

- решение задач анализа, синтеза и оптимизации исследуемых объектов;

- участие в семинарах по вопросам темы работы на практике;

- интерактивное обсуждение задач практики с руководителями практики;

- подготовка отчетов с результатами (численных) экспериментов и обработкой данных

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Индивидуальные задания находятся в учебно-методическом комплексе (УМК) практики. Расчетные компьютерные технологии размещены на компьютерах кафедры.

Методики проведения исследований технических параметров (руководящие материалы) на испытательных машинах находятся в у машин. Примеры оформления материалов отчетов приведены в УМК.

Используются методики проведения исследований технических параметров на испытательных машинах, а также последующие расчетные компьютерные технологии применительно к выбранному назначенному индивидуальному заданию.

Предполагаются следующие методы обучения:

— занятия в компьютерном классе с мультимедийной демонстрацией процесса решения (в форме презентаций);

— использование учебных материалов из сети Интернет (конспекты лекций, материалы для практических занятий, типовые задачи для контрольных мероприятий, вопросы для подготовки к коллоквиумам размещены в виде учебных пособий в базе данных «Электронная библиотека» Фундаментальной библиотеки БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова);

— при выполнении заданий используются технологии САД-проектирования, а вычислений САЕ-технологии с возможностью установки учебных версий пакетов

10. Формы текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра. Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставаемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение (актуальность и значимость рассматриваемых вопросов, цели и задачи практики);
- основная часть (перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов).
- заключение (краткие выводы по работе);
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Отчет по практике должен быть выполнен в виде печатного текстового документа с соблюдением требований ГОСТ 7.32-2017, на листах формата А4. Отчет составляется на основании материалов, собранных во время прохождения практики и должен отражать полноту реализации основных задач практики. Необходимые чертежи, эскизы, схемы, таблицы должны быть выполнены в соответствии с существующими стандартами и нормами и включены в отчет. Особое внимание должно быть обращено на техническую, орфографическую и синтаксическую грамотность.

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного написания отчета по научно-исследовательской практике и контроля успеваемости в форме опроса по текущим формирующим отчет материалам.

Минимальное количество вопросов преподавателя - 3, максимальное – 5 по материалам разделов отчета.

Оценка "зачтено-отлично" - даны верные ответы на 5 вопросов;

Оценка "зачтено-хорошо" - верные ответы на 3-4 вопроса;

Оценка "зачтено-удовлетворительно" - верные ответы на 2-3 вопроса, достаточный минимальный объем знаний по дисциплине.

Оценка «не зачтено»: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (исправления ошибок в материале заданий); - неумение использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. В. А. Санников. . Надёжность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
2. Е. Г. Макаров. . Mathcad - быстрый старт. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
3. Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.
4. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
5. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
6. Н. Р. Туркина, М. Г. Гогоадзе, М. В. Чернышов. . Открытые образовательные ресурсы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 12 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://library.voenmeh.ru> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

13. Материально-техническое обеспечение практики

Практика проводится в учебных и лабораторных аудиториях кафедры Е7, оборудованных испытательными машинами и установками, включая вычислительные классы с установленным программным обеспечением, а также ресурсы предприятий (испытательные полигоны и расчетные комплексы) на которых проходит практику учащийся, в том числе материально техническое обеспечение университета:

- 1) Проектор;
- 2) Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
- 3) Mathcad Education - University Edition Term;
- 4) SolidWorks 2015 R5;
- 5) Microsoft Office;
- 6) Matlab 2015a SP1;

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

Фонды оценочных средств представлены в УМК практики и дисциплин специальности. Определяются сформированным по направлению прикладная механика совокупностью информации в материалах базовых дисциплин, уровень владения которыми выявляется при собеседовании