

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

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	
4	8	8	288	104	0	0	104	184	0	0	184	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ _____

Афанасьев Александр Сергеевич, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ _____

Мелехин Александр Алексеевич, ассистент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц. _____

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

2. Цели практики

Целями научно-исследовательской практики являются получение навыков научно-исследовательской работы, приобретение практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, освоение применения цифровых технологий, современных программных комплексов для решения технических задач в динамике и прочности машин, сбор исходных материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) по направлению подготовки.

3. Задачи практики

Задачами научно-исследовательской практики являются:

1. Изучение основных технологических процессов.
2. Проведение информационно-патентного поиска.
3. Проведение прочностных расчетов машин и конструкций с применением цифровых технологий.
4. Сбор материалов для отчета по теме выпускной квалификационной работы.

4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ, ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ, CAD/CAE ПРОЕКТИРОВАНИЕ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии;

ОПК-12 — Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;

ПСК-3.1 — способен выполнять динамические прочностные расчеты машин приборов и аппаратуры с применением CAD/CAE технологий, расчетных, экспериментальных, производственных технологий создания композиционных материалов, обработки металлов давлением, сварочного производства, технологии повышения износостойкости деталей машин и аппаратов;

ПСК-3.2 — способен учитывать прочностные особенности специальной техники при: динамических ударных и взрывных нагружениях, высокоскоростном деформировании, статическом, вибрационном нагружениях, концентрации напряжений, усталости, контактных взаимодействиях и разрушении; различных типов изнашивания при механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме.

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 «НИИ командных приборов», г. СПб;
- АО «КБ «Арсенал», г. СПб;
- АО "ГОЗ Обуховский завод", г. СПб;

- ОАО "МЗ "Арсенал", г. СПб;
 - ПАО "Машиностроительный завод имени М.И. Калинина", г. Екатеринбург;
 - Акционерное общество «ЗАСЛОН», г. СПб;
 - АО "УРАЛТРАНСМАШ" АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ", г. Екатеринбург;
 - Акционерное Общество "Завод № 9", г. Екатеринбург;
 - АО "ЦНИИ "Буревестник", г. Нижний Новгород;
 - Акционерное Общество ВНИИТрансмаш, г. СПб,
- а также БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова в компьютерном классе кафедры Е1, технологических лабораториях кафедры Е2..

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

Время проведения: 8 семестр, общая трудоемкость - 8 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-11 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
ОПК-12 — способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-6 — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-11

знания:

естественнонаучных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

умения:

использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности;

навыки:

в привлечении физико-математического аппарата и современных компьютерных технологий для решения вопросов в профессиональной деятельности.

ОПК-12

знания:

современных тенденций развития техники, технологий, CAD/CAM/CAE технологий;

умения:

применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных конструкторско-технологической документации;

навыки:

владения современными методами и средствами систематизации, оптимизации и совершенствования конструкций и процессов с учетом современных тенденций развития техники и технологий.

ОПК-6

знания:

информационно-коммуникационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности;

умения:

решать стандартные задачи на основе информационной и библиографической литературы с применением информационно-коммуникационных технологий;

навыки:

в применении на практике знаний работы с информационно-коммуникационными технологиями.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 8 з.е. (в 8 семестре) 288 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	Прочие виды работ
1	4	8	Подготовительный. Получение задания на практику с учетом темы выпускной квалификационной работы. Получение профессиональных навыков. Работа с литературными источниками. Осуществление научно-исследовательских работ в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных). Аудиторные практические занятия, предусматривающие обсуждение результатов научно-исследовательской работы, определение подходов к выполнению НИР по выбранным тематикам, проведение испытаний / измерений / исследований по теме НИР, цифровая обработка эмпирических результатов испытаний.	2	25	48	20	2
2	4	8	Проведение научных экспериментов. Работа с литературными источниками. Участие в организации и проведении научных, научно-практических конференциях, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой; участие в конкурсах научно-исследовательских работ (при наличии организационных возможностей). Обработка результатов научных экспериментов. Аудиторные практические занятия, предусматривающие обсуждение результатов научно-исследовательской работы, определение подходов к выполнению НИР по выбранным тематикам, проведение испытаний / измерений / исследований по теме НИР, цифровая обработка эмпирических результатов испытаний.	0	25	48	20	0
3	4	8	Самостоятельная работа по обработке и систематизации данных; выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов / договоров, осуществляемых на кафедре; участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами; осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках выпускной квалификационной работы; ведение библиографической работы с	0	25	48	25	0

		привлечением современных информационных и коммуникационных технологий. Аудиторные практические занятия, предусматривающие обсуждение результатов научно-исследовательской работы, проведение испытаний / измерений / исследований по теме НИР, цифровая обработка эмпирических результатов испытаний, консультирование по порядку оформления отчетных материалов по результатам исследования. Подготовка материалов для отчета. Составление отчета по научно-исследовательской практике и его защита.					
Всего			2	75	144	65	2
Итого			288				

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

Научно-исследовательская практика является формой самостоятельной работы студента под руководством преподавателя. При выполнении заданий по практике применяются проектные, проблемные и поисковые методы обучения. Перед студентом ставится реальная задача, связанная актуальными фундаментальными проблемами в области динамики и прочности машин. Эффективной является работа в команде. Образовательные технологии, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения модуля:

- Работа в команде;
- Методы проблемного обучения;
- Обучение на основе опыта;
- Проектный метод;
- Поисковый метод;
- Исследовательский метод.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

1. <https://www.voenmeh.ru/education/docs>.

2. Типовые алгоритмы и их программирование : учебное пособие / А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, О. А. Палехова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. — 128 с.

3. Стефанова, И. А. Обработка данных и компьютерное моделирование : учебное пособие / И. А. Стефанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 112 с.

4. Буткарева, Н. Г. Компьютерное моделирование в прикладной механике : учебное пособие / Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 52 с.

5. Научно-исследовательская работа студента [Текст]. - Москва : КНОРУС, 2016. - с.

6. Туркина, Н. Р. Методология диссертационного исследования: практическое пособие для вузов : учебное пособие / Н. Р. Туркина, М. В. Чернышов, Ж. А. Лебедева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2022. — 46 с.

10. Формы текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая по результатам половины периода, отведенного на прохождение практики в соответствии с календарным учебным графиком. Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)

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

Дифференцированный зачет проводит руководитель практики от БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова. Предусматривается собеседование по разделам отчета студента и учет отзыва руководителя от предприятия о прохождении практики на фирменном бланке.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы, оформленные в соответствии с Положением о практиках:

- задание о практике в соответствии с требованиями Положения о практике и программы практики;
- отчёт о практике в соответствии с требованиями Положения о практике и программы практики;
- отзыв руководителя практики от предприятий с оценкой;
- дневник прохождения практики.

После рассмотрения представленных материалов и собеседования со студентом руководитель практики от БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова выставляет студенту итоговую оценку по практике.

Оценочные требования к отчету и собеседованию для зачета:

оценка **«зачтено-отлично»** – студент добросовестно и на должном уровне выполнил задачи, предусмотренные программой практики; предоставил в срок полный комплект документов, оформленных строго в соответствии с требованиями Положения о практиках; в отзыве нет замечаний от руководителя и поставлена оценка «отлично»; свободно, достаточно подробно излагает материал, демонстрирует понимание процессов по всем темам, содержащимся в отчете, пользуется специальной профессиональной терминологией;

оценка **«зачтено-хорошо»** – студент выполнил практически все поставленные задачи и предоставил полный комплект документов в срок, но не проявлял должной активности; в отзыве присутствуют незначительные замечания от руководителя и поставлена оценка «хорошо»; имеются несущественные дефекты отчета в соответствии с требованиями программы; в целом, владеет материалом, но недостаточно полно и уверенно демонстрирует понимание процессов по темам, содержащимся в отчете, редко пользуется профессиональными терминами;

оценка **«зачтено-удовлетворительно»** – студент частично выполнил поставленную цель и предоставил полный комплект документов в срок; в отзыве высказаны критические замечания от руководителя и поставлена оценка «удовлетворительно»; отчёт по практике составлен с существенными дефектами на соответствие требованиям программы; слабо владеет материалом, с трудом понимает процессы по темам, содержащимся в отчете, специальной профессиональной терминологией практически не пользуется.

Оценка **«не зачтено»** – студент к должному сроку не предоставил полный комплект документов; цель практики выполнена эпизодически или не выполнена совсем; в отзыве высказаны серьёзные замечания от руководителя и поставлена оценка «неудовлетворительно»; отчёт по практике является неполным и не соответствует требованиям программы; не в состоянии изложить материал и выразить понимание процессов по темам, содержащимся в отчете.

В случае неудовлетворительной оценки по практике студент не допускается к прохождению итоговой государственной аттестации.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова. . Типовые алгоритмы и их программирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 450 экз.

2. И.А. Стефанова. . Обработка данных и компьютерное моделирование. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
3. И.А. Стефанова. . Обработка данных и компьютерное моделирование. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
4. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Компьютерное моделирование в прикладной механике. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
5. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.
6. Н. Р. Туркина, М. В. Чернышов, Ж. А. Лебедева. . Методология диссертационного исследования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

не требуется.

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

Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Научная работа студентов осуществляется с использованием финансовых и материальных ресурсов базового предприятия или выпускающей кафедры. Студенты обеспечиваются инструментами и приборами, необходимыми для проведения исследований согласно выбранной темы ВКР.

Обучающиеся обеспечиваются методическими указаниями и опубликованными учебно-методическими материалами по подготовке, проведению и обработке результатов научно-исследовательских работ по месту прохождения в соответствии со спецификой подразделения и используемого аналитического оборудования, методов моделирования, стендов и установок. Дополнительные материалы для прохождения работы материалы представлены в сети Интернет (научно-методические библиотеки, обзоры современных публикаций уровня Web of Science и Scopus) и локальной сети университета.

Для хранения, обработки и анализа полученных на научно-исследовательской работы графических, текстовых и аппаратно-математических материалов используется комплект лицензионного программного обеспечения, включающий комплекс программ для ЭВМ, баз данных и документации PTC Creo, PTC Windchill, MS Office, Matlab, Mathcad.

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.

Примеры вопросов размещены в УМК.