

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

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	
5	10	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: 2025

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Расчупкина Татьяна Вячеславовна, старший преподаватель

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

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

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

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

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

## 2. Цели практики

Научно-исследовательская работа магистрантов направлена на овладение приемами организации научного исследования, ознакомление с методами обработки исследовательского материала, анализ полученных результатов и представление их на научно-практических конференциях; овладение компьютерной техникой и компьютерной обработкой экспериментальных данных; ознакомление с научными исследованиями ППС кафедры. В процессе практики магистранты участвуют во всех видах научно-исследовательской и организационной работы кафедры. Магистранты в процессе практики изучают научно-методические материалы: научно-методические разработки, научно-методическую литературу, тематику научных направлений кафедры. Активно ведется изучение теоретической литературы по выбранной тематике, в том числе достижений отечественной и зарубежной науки. Научно-исследовательская практика предусматривает следующие виды деятельности:

- анализ и систематизацию научной информации по темам, предоставленным руководителем научно-исследовательской практики;
- проведение пилотажного исследования и описание его результатов в соответствии со взаимодействием и образовательной деятельностью участников образовательных отношений с учетом закономерностей образовательных возможностей обучающихся;
- обработку и оценку фактов, полученных в ходе эксперимента;
- подготовку и написание научных докладов по теме магистерской диссертации для выступления на конференциях и научных семинарах;
- презентацию докладов на научных конференциях и семинарах;
- опубликование результатов научно-исследовательской работы студента;

## 3. Задачи практики

Программа магистерской НИР состоит из двух частей – образовательной и научно-исследовательской. Она заключается в подготовке докладов, публикаций, отчетов и, в завершение учебы, написании магистерской диссертации.

Написание статей, участие в конференциях позволяет не только расширить научный кругозор, развивать аналитическое мышление и усовершенствовать навыки самостоятельной исследовательской работы, но и подготовиться к написанию диссертации. Подготовка к защите ВКР начинается уже на первом курсе магистратуры; все опубликованные материалы будут являться основой текста диссертации.

Программа научно-исследовательской работы магистрантов определяется в начале первого года обучения, исследования выполняются под контролем научного руководителя согласно утвержденному плану. Выполнение НИР магистранта может осуществляться в форме:

- выступлений на съездах, круглых столах, конференциях молодых ученых;
- участия в исследовательских проектах и научно-образовательных программах;
- участия в научной жизни кафедры;
- разработки материалов, необходимых для проведения практических занятий студентов.

В результате магистранты должны определить, согласовать и утвердить тему диссертации и продемонстрировать последовательное выполнение плана работы над диссертацией.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **CAD/CAE ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ИХ**

## ЭЛЕМЕНТОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-5** — Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

**ПК-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;

**ПК-1.2** — Способен 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.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**.

### 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";

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;

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: 10 семестр, общая трудоемкость - 6 з.е.

## 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### Профессиональные компетенции:

ПК-92 — способность к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития
ПК-93 — способность генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 — способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований
ОПК-2 — способность осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности
ОПК-5 — способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### ПК-92

##### знания:

содержание актуальной нормативно-правовой документации;  
современная научная и профессиональная терминология;  
возможные траектории профессионального развития и самообразования;  
основные образовательные интернет-ресурсы, типы цифрового образовательного контента;  
возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий.;

##### умения:

ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;  
находить информацию в целях самообразования и обучения при помощи цифровых инструментов;  
самостоятельно определять пробелы в своих знаниях и компетенциях с использованием инструментов самооценки и цифровых оценочных средств;  
выбирать цифровые средства в целях саморазвития;  
адаптироваться к появлению новых цифровых средств, приложений, программных обеспечений.;

##### навыки:

отслеживать новости об изменениях и появлении новых разработок в области будущей профессиональной деятельности, новых образовательных сервисов;  
использовать различные веб-приложения и онлайн-сервисы для постановки целей и задач, планирования расписаний, выстраивания самостоятельной стратегии обучения и отслеживания результатов;  
применять цифровые сервисы для самотестирования;  
вести электронное портфолио, анализировать с его помощью..

#### ПК-93

##### знания:

Знает современные процессы в цифровой экономике, основные алгоритмы в области защиты окружающей среды, основные принципы разработки рабочих моделей современных процессов области своей профессиональной деятельности;

##### умения:

Умеет определять допущения и границы применимости моделей, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять моделирование изучаемых процессов в области своей профессиональной деятельности;

##### навыки:

Владеет базовыми приемами генерирования новых идей для решения задач цифровой экономики, с использованием оптимальных алгоритмов.

#### ОПК-1

##### знания:

основные научные направления развития науки и техники в области создания, отработки и испытаний образцов информационно-измерительных приборов и систем. методы выбора и создания критериев оценки исследований.;

*умения:*

анализировать состояние научно-технической проблемы в области создания, отработки и испытаний образцов информационно-измерительных приборов и систем и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации; выбирать и создавать критерии оценки исследований;

*навыки:*

владеть приёмами прогнозирования тенденций развития информационно-измерительных приборов и систем, навыками выбора и создания критериев оценки исследований..

#### **ОПК-2**

*знания:*

требования к способам и средствам получения, хранения, переработки информации (программы, оборудование, инструменты);

*умения:*

применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;

*навыки:*

навыками получения и переработки информации.

#### **ОПК-5**

*знания:*

основные требования стандартов ИСО по разработке чертежа машиностроительного соединения и отдельных деталей;

*умения:*

оценивать качество изделия машиностроения на основе анализа данных, представленных на сборочных и рабочих чертежах;

*навыки:*

"читать" и воспроизводить машиностроительный чертеж.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (в 10 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	Диф.зачёт
1	5	10	Инструктаж. Работа с литературой и тематикой исследовательских работ в данной области.	4	12	0	0	0
2	5	10	Выбор темы исследования.	0	0	10	10	0
3	5	10	Проведение НИР. Анализ результатов НИР.	0	0	30	20	0
4	5	10	Определение дальнейших перспектив НИР .	0	0	30	30	0
5	5	10	Публичная защита выполненной работы.	0	0	10	10	0
6	5	10	Подготовка результатов научно-исследовательской работы к публикации.	0	0	25	25	0
Всего				4	12	105	95	0
Итого				216				

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

Экспериментальное исследование; аналитическое исследование; анализ полученной информации; поиск научных закономерностей; обобщение и систематизация полученных результатов; представление результатов проведенного исследования.

## 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Сбор и систематизация материалов определяется заданием на практику. В анализируемые источники помимо приведенной литературы, должны входить научно-технические публикации в периодических изданиях и монографиях. Готовность обучаемого к реализации плана практики определяется руководителем по результатам собеседования или иным образом, на усмотрение руководителя. В процессе выполнения задания обучаемый должен стремиться самостоятельно решать поставленные задачи с использованием материалов ранее прослушанных дисциплин, активно использовать ресурсы Интернета, знакомится с соответствующими литературными источниками. Обсуждение результатов текущей работы проводится регулярно с руководителем практики путем собеседования.

## 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, выставляемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

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

Аттестация осуществляется в форме проверки документов практики, собеседования и оценивается по следующим критериям:

соответствие дневника практики полученному заданию – 1 балл;

наличие положительного отзыва руководителя практики с предприятия – 1 балл;

соответствие и полнота отчета по практике полученному заданию – 1 балл;

защита отчета по практике – 2 балла.

По итогам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

При наборе 5 баллов по итогам защиты – «ОТЛИЧНО»

При наборе 4 баллов по итогам защиты – «ХОРОШО»

При наборе 3 баллов по итогам защиты – «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

При наборе 2 и менее баллов по итогам защиты – «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

Обучающиеся, не прошедшие практику по уважительной причине, проходят практику по индивидуальному плану. Обучающиеся, не прошедшие практику при отсутствии уважительной причины или получившие оценку «неудовлетворительно» при аттестации результатов прохождения практики, считаются имеющими академическую задолженность.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **а) Основная литература:**

1. А. К. Жарова. . Защита интеллектуальной собственности. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
2. А. Н. Беляев, Е. В. Брытков, Т. В. Расчупкина. . Трение в узлах машин. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 48 экз.
3. А. Н. Беляев, Е. В. Брытков, Т. В. Расчупкина. . Трение в узлах машин. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
4. В. А. Санников. . Соппротивление материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 42 экз.
5. В. Н. Кудрявцев, И. С. Кузьмин, А. Л. Филипенков. . Расчёт и проектирование зубчатых редукторов. СПб.: Политехника, 1993, 45 экз.
6. Е. В. Брытков, В. А. Санников, Т. В. Расчупкина. . Экспериментальные методы механики деформируемого твёрдого тела. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
7. Е. В. Брытков, В. А. Санников, Т. В. Расчупкина. . Экспериментальные методы механики деформируемого твёрдого тела. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 28 экз.
8. Е. Г. Макаров. . Mathcad - быстрый старт. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
9. Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
10. Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
11. Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР. СПб.: Изд-во Ун-та ИТМО, 2016, эл. рес.
12. Н. Е. Тиханова. . Защита интеллектуальной собственности. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
13. С. А. Чириков. . Основы поиска технической информации в сети Интернет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
14. С. А. Чириков, У.А. Войко. . Организация разработок и исследований в промышленности. Защита объектов интеллектуальной собственности. СПб.: Инфо-Да, 2023, эл. рес.

### **б) Дополнительная литература:**

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. [http://www.library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=11&Itemid=101](http://www.library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=11&Itemid=101) — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://rusneb.ru/> — НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия;
3. <https://www.rsl.ru/> — Российская государственная библиотека;
4. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
5. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
6. <https://dlib.eastview.com/login> — Log In to Browse Databases.

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](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**

1. Измерительные установки и экспериментальные стенды, такие как ТМ-ОПИБ014.000 РЭ, ТМ-ОУКР-014, МИМ-9ЛР-010, ТМ-ОМУК-014

ТМ-КИБ-014, ОУС-3ЛР-12, ОСМ-8ЛР-09, ОСМ-8ЛР-09, ОСМ-8ЛР-09.

2. Средства измерения и регистрации физических величин.

3. Пакеты вычислительных программ для математического моделирования.

4. Компьютерный класс кафедры Е7 с выходом в Интернет или оборудованное рабочее место на предприятии (организации), где проходят практику.

### **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.

Результат НИР магистранта необходимо оформить в виде письменного отчета. Документ утверждается научным руководителем и передается на выпускающую кафедру.

Отчет о НИР пишется в хронологическом порядке: формулируются задачи, стоящие перед магистрантом и указываются согласно заданию. В состав работ магистранта могут входить:

- Изучение источников, необходимых для проведения научно-исследовательской работы;
- Формирование пула изданий с публикациями, релевантными тематике диссертации;
- Аналитический обзор найденной литературы;
- Оценка актуальности темы исследования.
- По содержанию и объему отчет должен соответствовать требованиям программы практики. Основой для составления отчета являются материалы, собранные студентом за период практики (записи дневника). Отчет составляется студентом самостоятельно, независимо от того, что индивидуально он работал или в группе. В отчет не должны включаться материалы,

заимствованные из учебников и учебных пособий, а также второстепенные и тем более не относящиеся к программе практики. В отчете должны содержаться общее описание места прохождения практики, календарные сроки работы на отдельных местах, анализ производства с точки зрения теоретических знаний, полученных в вузе, освещен опыт работы лучших специалистов производства, представлен список и содержание проработанной специальной технической документации и литературы. Отдельные разделы посвящаются выполнению индивидуальных заданий (кратко излагается содержание и сущность выполненных работ, исследований, расчетов и пр.), разработки вопросов экономики, управления, охраны труда, производственной безопасности.