

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО

« 31 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Заочная
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	
2	3	3	108	0	0	0	0	108	0	0	108	диф. зач.
2	4	3	108	0	0	0	0	108	0	0	108	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	0	0	0	0	216	0	0	216	

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: 2022

Программу составил:

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



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

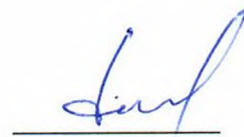
Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



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
Учебная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

2. Цели практики

Научно-исследовательская работа является неотъемлемой частью основной образовательной программы подготовки специалистов по направлению 15.04.03 – «Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры». Это форма организации учебного процесса, непосредственно ориентированная на выработку навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в условиях необходимости внедрения современных инновационных технологий и разработок, подготовку студентов к работе в современных условиях профессиональной деятельности специалиста.

Целью научно-исследовательской работы является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования освоение методики проведения всех этапов научно-исследовательских работ – от постановки задачи исследования до подготовки статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участие в конкурсе научных работ и др.

Магистр должен быть восприимчив к инновациям, иметь современную профессиональную подготовку, обладать компетенциями в сфере деталей машин, расчетов их динамики и прочности, вычислительной механики конструкций, информационных технологий, экономики.

3. Задачи практики

- закрепление теоретических знаний студентов, полученных при изучении базового курса бакалавра;
- освоение методик применения информационных технологий в сфере механики деформируемого твердого тела и механики конструкций;
- приобретение профессиональных практических навыков расчетчика-прочниста;
- сбор материалов для дипломного проектирования и самостоятельной научно-исследовательской работы.

4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ПРОЦЕССАХ СОЗДАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ПК-92 — способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития;

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;

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

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:

- Госкорпорация «Роскосмос»:
 1. ПАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королёва», г. Королёв;
 2. ОАО «МЗ «Арсенал», г. СПб.
- Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»:
 1. АО «ВМП Авитек», г. Киров
 2. АО «КБСМ»; г. СПб
 3. ПАО «МЗ им. М.И.Калинина», г. Екатеринбург
 4. АО «ОКБ «Новатор», г. Екатеринбург
- Госкорпорация «Ростех»:
 1. АО «НПК «КБМ», г. Коломна;
 2. ПАО «ОДК-Сатурн», г. Рыбинск;
 3. ОАО «Красный октябрь», г. СПб;
 4. АО «ОДК-Климов», г. СПб;
 5. ОАО «218 Авиационный ремонтный завод», г. Гатчина.
- Объединенная судостроительная корпорация:
 1. АО «ЦКБ МТ «Рубин», г. СПб;
 2. АО «Балтийский завод», г. СПб;
 3. ПАО «Силовые машины», г. СПб.

<.

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

Время проведения: 3/4 семестр, общая трудоемкость - 3/3 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

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

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3/3 з.е. (в 3/4 семестре соответственно) 108/108 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	2	3	Подготовительный. Получение задания на практику с учетом темы магистерской диссертации. Получение профессиональных навыков. Обработка литературных данных. Осуществление научно-исследовательских работ в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных); Составление отчета о проделанной работе и защита материалов перед комиссией на кафедре.	5	10	15	5
2	2	3	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; участие в конференциях различного уровня с докладами; составление отчета о проделанной работе и защита материалов перед комиссией на кафедре.	0	10	25	20
3	2	3	Самостоятельная работа по обработке и систематизации данных; выполнение научного исследования в рамках грантов/ хоз. 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 магистерской диссертации; ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий; руководство НИР студентов младших курсов. Подготовка материалов для отчета. Составление отчета о научно-исследовательской работе и защита материалов перед комиссией.	0	0	5	13
Всего за 3 семестр				5	20	45	38
Итого за 3 семестр				108			
4	2	4	Теоретические исследования по теме ВКР. Моделирование научных исследований. Анализ необходимости проведения моделирования по тематике проекта. Задачи и методы теоретического исследования. Выбор и разработка методики исследования. Основные стадии выполнения теоретических исследований. Математические методы в исследованиях. Математическое моделирование.	0	20	20	10

5	2	4	Экспериментальные исследования по теме ВКР. Основные виды и задачи эксперимента. Стратегия и тактика проведения эксперимента. Основы планирования эксперимента. Разработка макета, стенда или оборудования в зависимости от поставленной задачи. Проведение измерений и анализ результатов.	0	5	10	8
6	2	4	Оформление результатов научных исследований по теме ВКР. Анализ полученных результатов исследований, формулирование выводов и предложений. Формы представления результатов исследований. Научный отчет и его содержание. Реферат и аннотация.	0	5	10	20
Всего за 4 семестр				0	30	40	38
Итого за 4 семестр				108			
Всего				5	50	85	76
Итого				216			

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

НИР является формой самостоятельной работы студента под руководством преподавателя. При выполнении НИР применяются проектные, проблемные и поисковые методы обучения. Перед магистрантом ставится реальная задача, связанная с практической деятельностью предприятий или актуальными фундаментальными проблемами в области экологической безопасности. Магистрант может выполнять НИР на конкретном предприятии, принимая участие в реализации проектной деятельности. Эффективной является работа в команде, к выполнению НИР магистранта привлекаются студенты младших курсов. 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

В ходе научно-исследовательской работы (по теме выпускной квалификационной работы) студенты должны собрать информацию по индивидуальному заданию руководителя практики с учетом тематики выпускной квалификационной работы. Методология научного исследования по теме выпускной квалификационной работы занимает центральное место в индивидуальном задании.

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.

Защита отчета по НИР проводится в форме дифференцированного зачета. Оценка отражает выполнение конкретных заданий. В процессе защиты студент должен кратко изложить структуру, анализ, основные результаты проделанной работы, перспективы дальнейшей научной работы. Оценочные требования к дифференцированному зачету:

- оценка зачтено-ОТЛИЧНО – студент свободно, достаточно подробно излагает материал, демонстрирует понимание процессов по всем темам, содержащимся в отчете, пользуется специальной

профессиональной терминологией;

- оценка зачтено-ХОРОШО – студент, 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 слабо владеет материалом, с трудом понимает процессы по темам, содержащимся в отчете, специальной профессиональной терминологией практически не пользуется.

- оценка НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО – студент не в состоянии изложить материал и выразить понимание процессов по темам, содержащимся в отчете

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. В. А. Санников. . Разработка алгоритмов решения задач технологической механики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
2. В. А. Санников. . Механика материалов и конструкций. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. В. А. Санников. . Надёжность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
4. Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 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, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
7. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
8. 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. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <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

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 магистерской диссертации.

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 MS Office, Statistica, Surfer, AdobeReader, MatLab, MatCAD.

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.

Отчет о практике студента представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Перечень тем научно-исследовательской работы представлен в УМК практики. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

Основаниями для снижения оценки могут служить: небрежное выполнение и низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Отчет не может быть принят и подлежит переработке в случае: несоответствия заданию, отсутствия необходимых разделов и необходимого графического материала, некорректной обработки результатов научно-исследовательской работы.

Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы.