

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А. Бородавкин.

20 21



ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

(указывается наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/
специальность подготовки 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели»

(указывается индекс и наименование направления специальности)

Специализация/профиль/программа
подготовки Взрыватели

Уровень высшего образования специалитет

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения очная

Факультет Е «Оружия и систем вооружения»

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра Е6 «Автономные информационные и управляющие системы»

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы Е6 «Автономные информационные и управляющие системы»

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)												Вид промежуточного контроля	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ					САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА							
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ
							ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	10	3	108	-	-	-	-	-	-	108	-	-	-	-	108	Д. зач.

Начальник отдела основных
образовательных программ
А.А. Русина /
« 31 » 08 20 21

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*
/оборотная сторона титульного листа/

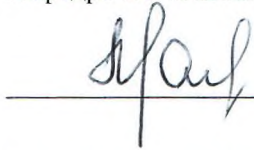
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

17.05.01 – «Боеприпасы и взрыватели»

(указывается индекс и наименование направления специальности)


Программу составил:

Кафедра Е6 «Автономные информационные и управляющие системы»



Маслов Д.В., доцент кафедры Е6, к.т.н., доцент

Эксперт(ы) *(выпускающие кафедры, другие вузы, представители работодателей):*

Директор научно-технического центра конструирования и технологии научно-технического комплекса
прикладных информационных технологий ОАО «Радиоавионика», к.т.н.  Гурьев А.И.

Программа рассмотрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Е6 «Автономные информационные и управляющие системы».

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)


« ____ » _____ 20__ г. Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., с.н.с.
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

/ 
(подпись)

Программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры

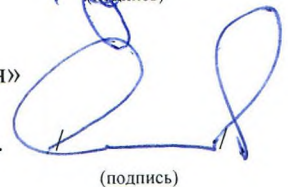
Е6 «Автономные информационные и управляющие системы». *(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)*

« ____ » _____ 20__ г. Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., с.н.с.
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

/ 
(подпись)

« ____ » _____ 20__ г. Декан факультета Е «Оружие и системы вооружения»

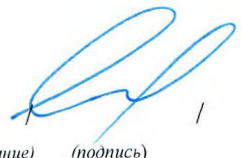
Шашурин А.Е., д.т.н., доц.
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

/ 
(подпись)

Дисциплина обеспечена основной литературой

« ____ » _____ 20__ г. Директор библиотеки БГТУ Н. В. Сесина

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

/ 
(подпись)

1. Классификация

Практика	Тип практики	Способ проведения
Производственная	Научно-исследовательская работа	Стационарная

Рабочее название практики «Научно-исследовательская работа».

2. Цели практики

Целью практики научно-исследовательская работа (НИР) является получение профессиональных знаний, умений и навыков научно-исследовательской работы:

знания:

на уровне представлений:

- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- требования к оформлению научно-технической документации (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- порядок и методы проведения и оформления патентных исследований (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- порядок апробации и внедрения результатов НИР (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8).

на уровне воспроизведения:

- основные понятия методологии научного исследования: предметная область, объект исследования, предмет исследования, гипотеза исследования (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- основные методы, применяемые в НИР (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- правила эксплуатации исследовательского оборудования (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- существующие методы проведения экспериментов (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- методы анализа и обработки экспериментальных данных (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8).

на уровне понимания:

- методы анализа предметной области (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- методы анализа технического уровня изучаемого технического объекта или процесса для определения соответствия действующим техническим условиям и стандартам (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- методики применения измерительной техники для контроля и изучения отдельных характеристик используемых средств ВТ (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- порядок пользования периодическими реферативными и справочно-информационными изданиями по тематике исследования (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8).

умения:

теоретические:

- определять предмет и объект исследований (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- выявлять проблематику предметной области и формулировать гипотезу исследований (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- уметь планировать научно-исследовательскую и проектную деятельность (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- проводить предпроектное обследование, системный анализ предметной области (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели предметной области, модели данных (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);
- решать теоретические вопросы разработки сложных технических систем, анализа информационных пространств, алгоритмов эксплуатации (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);

практические:

- применять современные информационные технологии при проведении научных

исследований и анализе их результатов (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);

- готовить публикации по результатам научных исследований (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);

- аргументировать свою точку зрения во время публичного выступления, вести полемику (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8).

навыки:

- использования информационных технологий поиска информации (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);

- применение методов математического моделирования при анализе процессов функционирования изделий (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);

- выбор методов научных исследований при изучении процессов функционирования (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);

- обработки материалов исследования методами математической статистики (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8);

- оформления результатов научных исследований в соответствии с требованиями ГОСТ (ОПК-5, ОПК-6, ПК-12, ПК-8).

3. Задачи практики

Задачами практики «Научно-исследовательская работа» в семестре являются

- сбор теоретического материала (патентные и литературные источники), необходимого для выполнения выпускной квалификационной работы по исследуемой тематике;

- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследования;

- теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;

- анализ достоверности полученных результатов;

- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;

- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

За время научно-исследовательской работы студент должен в окончательном виде сформулировать тему выпускной квалификационной работы и обосновать целесообразность ее разработки.

4. Место практики в структуре ООП

Научно-исследовательская работа является дисциплиной **обязательной части блока 2** учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: «Программные средства автоматизации инженерных расчётов», «Химия», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Введение в специальность», «Специальные вопросы производства взрывателей», «Основы управления средствами поражения», «Основы баллистики и аэродинамики средств поражения», «Теория взрыва», «Боеприпасы», «Анализ конструкций взрывателей», «Методы испытаний взрывателей», «Проектирование и моделирование электромеханических взрывателей», «Проектирование и моделирование электронных взрывателей», «Эффективность и надёжность», «Схемотехническое проектирование электронных узлов взрывателей».

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОК-4 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей профессиональной деятельности;

ПК-2 владением техническими характеристиками и конструктивными особенностями современных образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-4 умением формулировать тактико-технические задания на разработку перспективных образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-5 способностью демонстрировать знание современного уровня и тенденций в развитии, соответствующих сфере профессиональной деятельности образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-7 способностью использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования;

ОПК-8 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-9 способностью самостоятельно разрабатывать математические модели физических процессов при функционировании образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-14 владением особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения;

ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-8 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПСК-2.1 способностью ориентироваться в многообразии динамических воздействий на различные взрыватели на всех этапах их функционирования;

ПСК-2.2 владением методами расчета и оптимизации взрывателей различного назначения;

ПСК-2.3 владением методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения;

ПСК-2.4 способностью демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования;

ПСК-2.5 владением основными методами расчета систем предохранения взрывателей;

ПСК-2.6 способностью рассчитывать огневые и пиротехнические цепи взрывателей;

ПСК-2.7 способностью демонстрировать знания способов передачи информации на взрыватели в процессе их боевого применения;

ПК-15 способностью выбирать и использовать новые конструкционные материалы;

ПК-29 способностью демонстрировать знание порядка проведения экспериментов и последовательности испытаний;

ПК-30 способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-31 способностью демонстрировать знание правил безопасности при проведении лабораторных экспериментов и натурных испытаний образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-32 способностью обрабатывать результаты экспериментов и испытаний, в том числе с использованием автоматизированных методов обработки результатов.

5. Форма проведения практики – лабораторная, заводская, учебная.

6. 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:

1. АО «НПО «Поиск», город Санкт-Петербург;
2. АО ВНИИ Трансмаш, город Санкт-Петербург;
3. АО НИИ Точной механики, город Санкт-Петербург;
4. ОАО «Радиоавионика», город Санкт-Петербург;
5. Концерн «Морское подводное оружие «Гидроприбор»;
6. АО «Завод им. М.И. Калинина», город Санкт-Петербург;
7. АО «Импульс», город Санкт-Петербург;
8. АО «ЗАСЛОН», город Санкт-Петербург;
9. АО ГОЗ «Обуховский завод», город Санкт-Петербург,

а также на предприятиях, которые направили студентов для целевой подготовки по данной специальности, и на других предприятиях приборостроительного профиля (научно-исследовательские институты, заводы, конструкторские бюро и т.д.), где после окончания университета возможна работа выпускника на инженерной должности.

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

Время проведения: 10 семестр, общая трудоемкость — 3 з.е.

7. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

ОПК-5	способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
ОПК-6	способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания
ПК-8	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты
ПК-12	способностью обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в форме научно-технических отчетов, статей, пояснительных замечок

8. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
		Самостоятельная работа студента	
1.	Раздел 1. Выбор направления научного исследования, формулировка темы, формирование технического задания и календарного плана работы	4	Собеседование
2.	Раздел 2. Изучение, анализ технической литературы и нормативных документов по теме исследования	16	Собеседование
3.	Раздел 3. Сравнительный анализ известных методов решения научно-технических задач в области исследования. Выбор направления решения поставленной научно-технической задачи	40	Собеседование
4.	Раздел 4. Разработка математических моделей, программ, схем, конструкций узлов и блоков исследуемого объекта	16	Собеседование, Раздел отчета
5.	Раздел 5. Разработка отчета по научно-исследовательской работе (НИР) – разработка текстовой части; – оформление графических материалов; – оформление программных материалов.	18	Собеседование, Раздел отчета
6.	Раздел 6. Подготовка презентации, выполненной НИР: доклад, слайды, раздаточный материал на защиту.	14	Собеседование, Отчет
Всего:		108 часов	

Руководитель практики вправе изменять форму отчетности и контроля и перераспределять часы, отводимые на работу по разделам в зависимости от содержания выполняемой работы.

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

При проведении научно-исследовательской работы используются специализированные научно-исследовательские технологии для выполнения теоретических и экспериментальных исследований (аналитические, формальнологические методы, методы математического, графического, имитационного моделирования, методы математической статистики).

В ходе практики обучающиеся используют весь комплекс научно-исследовательских и научно-производственных методов и технологий для выполнения различных видов работ. Для подготовки и осуществления научных исследований обучающиеся используют общенаучные и специальные методы научных исследований, современные методики и инновационные технологии подготовки и проведения учебных занятий в вузе и на отраслевом предприятии, в том числе в самостоятельной работе обучающегося. Для подготовки и осуществления научного исследования, подготовки и проведения учебных занятий обучающиеся используют широкий арсенал программных продуктов: Mathcad, Matlab, Компас, SolidWorks, ANSYS и другое специальное программное обеспечение.

Предполагаются обучение с использованием информационных технологий: демонстрация мультимедийных материалов (слайдов), организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

По завершении каждого этапа научно-исследовательской работы в семестре магистрант проходит собеседование и представляет материалы или докладывает результаты (по усмотрению руководителя).

Тема 1. Планирование научно-исследовательской работы.

Должен содержать план НИР и описание методики проведения планируемого исследования. Доклад руководителю.

Тема 2. Анализ предметной области.

Должен содержать выбор предметной области, описание проблематики предметной области, обоснование выбора темы, ее актуальности и практической значимости, сравнительный анализ существующих программных продуктов (аналогов). Собеседование с руководителем.

Тема 3. Формализация задачи.

Должен содержать неформальное описание предметной области, определение объекта и предмета исследования, гипотезу проводимого исследования, постановку задачи, выбор метода решения и описание формальной модели.

Тема 4. Разработка исследовательского прототипа.

Должен содержать техническое задание на разработку исследовательского прототипа, описание прототипа (проектирование, реализация, особенности функционирования). Представление проекта технического задания.

Тема 5. Описание эксперимента.

Должен содержать выбор типа и описание методики эксперимента, описание полученных результатов, их количественный и качественный анализ, визуализацию полученных результатов. Представление результатов руководителю.

Тема 6. Организация патентных исследований.

Должен содержать описание порядка патентования, выводы о возможности/невозможности патентования полученных результатов исследования; выводы о возможности/невозможности регистрации разработанного программного продукта и описание

регистрации разработанного программного продукта и описание порядка регистрации. Собеседование с руководителем.

Тема 7. Оформление результатов НИР.

Должен содержать отчет по научно-исследовательской работе.

Разрабатываемые отчетные материалы оформляются в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 и СТО.БГТУ.СМК-П-К5-09-17.

Практика проводится по графику учебного плана. Организацию и контроль осуществляет руководитель практики. Практика завершается сдачей дифференцированного зачёта руководителю.

11. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)

На дифференцированный зачет студент обязательно должен представить следующие материалы:

- подготовленные материалы (по завершении каждого этапа практики);
- отчет по научно-исследовательской работе.

Допуск к дифференцированному зачету оформляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий. Сдача дифференцированного зачёта происходит в форме собеседования с руководителем.

Показатели и критерии оценивания на различных этапах определяются руководителем в зависимости от места прохождения практики, тематики исследования, сложности поставленных задач.

Оценка выставляется с учетом глубины проработки вопроса, степени использования современных методов исследования и обработки результатов, правильности и культуры оформления материалов, актуальности решаемой задачи и соответствует следующим критериям:

«отлично» – глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» – знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» – усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» – незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики «Научно-исследовательская работа студентов»

Основная литература:

1. **Барбашов, Г. В.** Проектирование предохранительных и ударных механизмов электро-механических взрывателей [Электронный ресурс] : графические материалы / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1. эл. жестк. диск : схемы, граф. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\\elres\\elr01315.pdf.

2. **Смирнов, А. П.** Теоретические основы проектирования взрывателей [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - . - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 155 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8. – 49 экз.

Смирнов, А. П. Теоретические основы проектирования взрывателей [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr03164.pdf](http://lib_server/elres/elr03164.pdf). - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8.

3. Эффективность, надёжность, испытания и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения [Текст] : учебник для вузов / Н. А. Макаровец [и др.] ; ред. Н. А. Макаровец ; Тул. гос. ун-т. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2012. - 493 с. : граф., табл., схемы. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 491-493, в подстр. прим. - Сокращ.: с. 6. - Прил.: с. 352-490. - ISBN 978-5-7679-2330-4. - 6 экз.

4. Боеприпасы [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 506 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 11-12. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5195-1. - 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 505 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363909/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

5. Боеприпасы [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 551 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 5. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5196-8. - 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 550 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363910/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

6. Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 240 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Список принят. сокращ.: с. 7-8. - ISBN 978-5-534-06476-6. - ISBN 978-5-534-06478-0. - 1 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 240 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453078> (дата обращения: 10.12.2020).

7. Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 260 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 243-260. - ISBN 978-5-534-06477-3. - ISBN 978-5-534-06478-0. - 10 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 260 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455194> (дата обращения: 16.03.2021).

8. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Александровская [и др.]. - М. : Логос, 2003. - 736 с. : ил., граф., табл. - (Учебник XXI века). - Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 730 - 736. - Контрольные вопросы в конце глав. - ISBN 5-94010-145-3. - 17 экз.

8. Барбашов, Г. В. Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 1 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : [б. и.], 2014. - 112 с. : граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 112. - Обознач.: с. 5. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-793-2. - 78 экз.

Барбашов, Г. В. Надёжность и эффективность систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 1 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : граф., рис., табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02030.pdf. - Библиогр.: с. 61. - Обознач.: с. 4. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-793-2.

9. Барбашов, Г. В. Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 2 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : [б. и.], 2014. - 152 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 150-151. - Обознач.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-794-9. - 78 экз.

Барбашов, Г. В. Надёжность и эффективность систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 2 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02031.pdf. - Библиогр.: с. 80. - Обознач.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-794-9.

10. Инженерные исследования радиоэлектронных систем [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. В. Смирнов [и др.] ; ред. В. В. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2008. - 83 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 81-82. - ISBN 978-5-85546-403-0 - 103 экз.

Инженерные исследования радиоэлектронных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. В. Смирнов [и др.] ; ред. В. В. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2008. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01260.pdf. - Библиогр.: с. 81-82. - ISBN 978-5-85546-403-0.

Дополнительная литература:

1. Оружие и технологии России [Текст] = Russia's Arms and Technologies: The XXI Century Encyclopedia : энциклопедия. XXI век / ред. С. Б. Иванов. - М. : Оружие и технологии, 2000 - 2007. - ISBN 5-93799-010-2.

Т. XII : Боеприпасы и средства поражения = Ordnance and Munitions : V. XII / ред. сов. А. Московский [и др.]. - 2006. - 847 с. : портр., рис., табл., фото. - Издатели : на обороте тит. л. - Текст паралл. на англ. яз. - Указатель : с. 832-847. - ISBN 5-93799-023-4 : 3800.00 р. - 1 экз.

Электронные ресурсы, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. ЭБС ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС Тонкие Наукоёмкие Технологии (ТНТ): <http://www.tnt-ebook.ru/>
3. ЭБС ЮРАЙТ: <https://urait.ru/>
4. ЭБС АЙБУКС: <https://ibooks.ru/>
5. Электронная библиотека университета: <http://library.voenmeh.ru/>

Программное обеспечение:

Программное обеспечение, используемое на базовых предприятиях практики, должно обеспечивать выполнение индивидуальных практических заданий студентов.

1. САПР Компас-3D.
2. Microsoft Office (или аналогичное программное обеспечение).

3. PTC Mathcad Prime 5.0 (или аналогичное программное обеспечение).
4. Matlab 2015a SP1 (или аналогичное программное обеспечение).
5. SolidWorks 2015 R5 (или аналогичное программное обеспечение).
6. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced (или аналогичное программное обеспечение).

13. Материально-техническое обеспечение практики «Научно-исследовательская работа студентов»

Материально-техническое обеспечение практики, необходимое для полноценного прохождения практики, определяется предприятием.

При прохождении практики в Университете она обеспечивается лабораторной базой кафедры Е6 «Автономные информационные и управляющие системы» и компьютерными классами Университета.

14. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Показатели, критерии оценивания, а также оценочные средства на различных этапах определяются руководителем в зависимости от места прохождения практики, тематики исследования, сложности поставленных задач.

Оценка выставляется с учетом глубины проработки вопроса, степени использования современных методов исследования и обработки результатов, правильности и культуры оформления материалов, актуальности решаемой задачи.

Основные вопросы, которые обучающийся должен осветить в своем докладе и в отчете по НИР, и которые оценивает руководитель:

1. Доказательность актуальности проводимого исследования;
2. Полнота известных методов решения поставленной задачи;
3. Математический аппарат, примененный при исследовании;
4. Глубина исследовательской или конструкторской проработки материала;
5. Умение сформулировать итоги проведенной работы;
6. Перспективы возможного использования полученных результатов в дальнейшей работе.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: «Производственная практика: «Научно-исследовательская работа»

2. Кафедра: Е6 «Автономные информационные и управляющие системы»

3. Перечень основной учебной литературы:

1. Барбашов, Г. В. Проектирование предохранительных и ударных механизмов электро-механических взрывателей [Электронный ресурс] : графические материалы / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1. эл. жестк. диск : схемы, граф. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr01315.pdf](http://lib_server\elres\elr01315.pdf).

2. Смирнов, А. П. Теоретические основы проектирования взрывателей [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - . - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 155 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8. - 49 экз.

Смирнов, А. П. Теоретические основы проектирования взрывателей [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr03164.pdf](http://lib_server\elres\elr03164.pdf). - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8.

3. Эффективность, надёжность, испытания и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения [Текст] : учебник для вузов / Н. А. Макаровец [и др.] ; ред. Н. А. Макаровец ; Тул. гос. ун-т. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2012. - 493 с. : граф., табл., схемы. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 491-493, в подстр. прим. - Сокращ.: с. 6. - Прил.: с. 352-490. - ISBN 978-5-7679-2330-4. - 6 экз.

4. Боеприпасы [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 506 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 11-12. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5195-1. - 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 505 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363909/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

5. Боеприпасы [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 551 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 5. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5196-8. - 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 550 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363910/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

6. Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И.

Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 240 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Список принят. сокращ.: с. 7-8. - ISBN 978-5-534-06476-6. - ISBN 978-5-534-06478-0. - 1 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 240 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453078> (дата обращения: 10.12.2020).

7. **Кэрт, Б. Э.** Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 260 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 243-260. - ISBN 978-5-534-06477-3. - ISBN 978-5-534-06478-0. - 10 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 260 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455194> (дата обращения: 16.03.2021).

8. **Теоретические основы испытаний** и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Александровская [и др.]. - М. : Логос, 2003. - 736 с. : ил., граф., табл. - (Учебник XXI века). - Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 730 - 736. - Контрольные вопросы в конце глав. - ISBN 5-94010-145-3. - 17 экз.

8. **Барбашов, Г. В.** Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 1 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : [б. и.], 2014. - 112 с. : граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 112. - Обознач.: с. 5. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-793-2. - 78 экз.

Барбашов, Г. В. Надёжность и эффективность систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 1 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : граф., рис., табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02030.pdf. - Библиогр.: с. 61. - Обознач.: с. 4. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-793-2.

9. **Барбашов, Г. В.** Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 2 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : [б. и.], 2014. - 152 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 150-151. - Обознач.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-794-9. - 78 экз.

Барбашов, Г. В. Надёжность и эффективность систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов]. Кн. 2 / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 3-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02031.pdf. - Библиогр.: с. 80. - Обознач.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-792-5. - ISBN 978-5-85546-794-9.

10. **Инженерные исследования радиоэлектронных систем** [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. В. Смирнов [и др.] ; ред. В. В. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2008. - 83 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 81-82. - ISBN 978-5-85546-403-0 - 103 экз.

Инженерные исследования радиоэлектронных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. В. Смирнов [и др.] ; ред. В. В. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2008. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01260.pdf. - Библиогр.: с. 81-82. - ISBN 978-5-85546-403-0.

4. Перечень дополнительной литературы:

1. **Оружие и технологии** России [Текст] = Russia's Arms and Technologies: The XXI Century Encyclopedia : энциклопедия. XXI век / ред. С. Б. Иванов. - М. : Оружие и технологии, 2000 - 2007. - ISBN 5-93799-010-2.

Т. XII : Боеприпасы и средства поражения = Ordnance and Munitions : V. XII / ред. сов. А. Московский [и др.]. - 2006. - 847 с. : портр., рис., табл., фото. - Издатели : на обороте тит. л. - Текст паралл. на англ. яз. - Указатель : с. 832-847. - ISBN 5-93799-023-4 : 3800.00 р. – 1 экз.

Директор библиотеки


_____ (Н. В. Сесина)

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 20_ / 20_ учебный год

В соответствии с _____
в рабочую программу вносятся следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Е6 «Автономные информационные и управляющие системы» (кафедра-разработчик)

«___» _____ 20__ г. Заведующий кафедрой Е6, к.т.н., с.н.с. _____ Л. С. Егоренков

Внесенные изменения согласованы с кафедрой Е6 «Автономные информационные и управляющие системы» (выпускающая кафедра)

«___» _____ 20__ г. Заведующий кафедрой Е6, к.т.н., с.н.с. _____ Л. С. Егоренков

