

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ

Направление/специальность подготовки	24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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	
3	6	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.
4	7	4	144	34	0	0	34	110	0	0	110	диф. зач.
4	8	3	108	26	0	0	26	82	0	0	82	диф. зач.
ВСЕГО		10	360	94	0	0	94	266	0	0	266	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Петрова Ирина Леонидовна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц.

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ

## 2. Цели практики

- Закрепление и углубление при освоении ООП ВО знания и умений, приобретение практического опыта планирования, выполнения научно-исследовательской работы, а также оформления и представления результатов, позволяющих приступить после завершения обучения к самостоятельной работе (в т.ч. сфере научно-исследовательской деятельности).
- Ознакомление с актуальными направлениями развития авиационной и ракетно-космической техники в РФ и в мире, приобретение навыков мышления и внесения предложений, формирования выводов и заключений по имеющейся информации, отстаивания и защиты их перед оппонентами.
- Ознакомление с основами и структурой научно-исследовательской деятельности, приобретение первичного опыта самостоятельного формирования объектов интеллектуальной собственности, написании статей и тезисов докладов.

## 3. Задачи практики

- формулировка совместно с руководителем практики задания на практику и плана его выполнения;
- ознакомление с характером научно-исследовательских работ, проводимой кафедрой или предприятием (если обучающийся учится по целевому направлению), и участие в научно-исследовательской работе;
- приобретение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию), и разработка плана проведения научно-исследовательской работы;
- накопление опыта обработки и анализа полученных результатов исследований, составления по ним технических отчетов и оперативных документов и сведений, подготовка научных публикаций по результатам выполненных исследований, заявок на патенты и промышленные образцы, анализ итогов практики;
- разработка математической модели исследуемой системы и выбор методов ее моделирования;
- выбор или проектирование экспериментальной установки, системы измерений и составление плана проведения эксперимента;
- приобретение практических навыков, позволяющих после завершения обучения приступить к самостоятельной работе в избранной сфере деятельности;
- исследование процессов, описанных математической моделью на ЭВМ, и обработка полученных результатов;
- формирования высоких личностных качеств: целеустремленности и организованности, трудолюбия и ответственности, самостоятельности, коммуникабельности, толерантности и высокой профессиональной культуры;
- подготовка и защита отчета по практике, доклад на конференции, семинаре или написание статьи;
- подготовка и сдача дифференцированного зачета

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В АЭРОДИНАМИКЕ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЛЛИСТИКА, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ТРУБАХ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-1** — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

**ОПК-2** — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-6** — Способен использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров;

**ОПК-8** — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

**ПК-1.3** — Способен к разработке математических моделей и проведению расчетов в области динамики, баллистики и управления полетами ракет и космических аппаратов;

**ПК-1.4** — Способен к разработке алгоритмов баллистических расчетов и анализу летно-технических характеристик ракет и космических аппаратов;

**ПК-1.6** — Способен к осуществлению выполнения экспериментов и оформлению результатов исследований и разработок;

**ПК-91** — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей;

**УК-1** — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**УК-6** — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

## **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:

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 "Конструкторское бюро специального машиностроения", АО "НПП "Радар ммс", ООО НПП "ЦРТС", ФГУП «Крыловский государственный научный центр», ОАО «Концерн «Гранит-Электрон», АО НИИ "Командных приборов", АО "ГРЦ им. академика В.П. Макеева", ОАО "Машиностроительный завод "Арсенал", АО "КБ "Арсенал", АО "НПК "КБМ" и др.

**В форме контактной работы по расписанию практика организуется на выпускающей кафедре А5.**

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

Время проведения: 6/7/8 семестр, общая трудоемкость - 3/4/3 з.е.

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

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-6 — способность использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров
---

### Профессиональные компетенции:

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### ОПК-6

##### знания:

порядка пользования технической документацией и справочно-информационными изданиями;  
методик применения программно-информационных систем для решения практических задач;  
способов систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития беспилотной авиации, в частности систем управления БПЛА;;

##### умения:

проводить информационно-патентный поиск;  
приобретать практический опыт планирования и выполнения НИР;  
составлять описание исследуемых систем;  
составлять отчеты по НИР;  
разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;;

##### навыки:

проведения математического и полунатурного моделирования разрабатываемых систем;  
создания программных моделей с использованием современных пакетов программ и языков программирования;  
приобретения практических навыков, позволяющих после завершения обучения приступить к самостоятельной работе в избранной сфере деятельности;.

#### ПК-95

##### знания:

основных этапов проведения научно-исследовательских работ;  
приемов профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;  
принципов формулирования целей, задач научных исследований, выбора методов и средств решения задач исследований;  
закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при освоении ОП ВО;;

##### умения:

проводить информационно-патентный поиск;  
приобретать практический опыт планирования и выполнения НИР;  
составлять описание исследуемых систем;  
составлять отчеты по НИР;  
разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;;

##### навыки:

проведения математического моделирования разрабатываемых систем;  
создания программных моделей с использованием современных пакетов программ и языков программирования;  
приобретения практических навыков, позволяющих после завершения обучения приступить к самостоятельной работе в избранной сфере деятельности;.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3/4/3 з.е. (в 6/7/8 семестре соответственно) 108/144/108 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	Оформление отчета
1	3	6	Получение задания на практику. Проведение анализа литературы по индивидуальному заданию. 1.1 Получение задания на практику. 1.2 Получение задания на курсовой проект. В рамках «Научно-исследовательской работы в семестре» обучающимися выполняется курсовой проект (КП), в рамках которого обучающиеся, по заданию научного руководителя решают задачи, связанные общей темой с заданием на практику. Задание на КП включает пункты из Раздела 3 настоящей таблицы, а именно: - составление математической модели исследуемой системы, - программную реализацию модели исследуемой (проектируемой) системы, - проведение и анализ результатов проведенного математического моделирования. 1.3. Изучение специальной литературы, методических материалов, нормативных документов по индивидуальному заданию на практику и КП. 1.4. Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации информации в соответствии с индивидуальным заданием на практику и темой КП	2	4	4	0	1
2	3	6	Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику и КП: 2.1. Постановка задачи исследования. 2.2. Выбор методики и средств решения задачи	0	1	4	0	1
3	3	6	Выполнение индивидуального задания на практику. Анализ результатов исследований: 3.1 Проведение исследований. 3.1.1 Моделирование исследуемой (проектируемой) системы. 3.1.2 Описание работы системы в рамках выполняемой научно-исследовательской работы. 3.1.3 Составление математической модели. 3.1.4 Программная реализация модели исследуемой (проектируемой) системы. 3.2 Проведение и анализ результатов экспериментальных исследований. 3.2.1 Проведение вычислительного эксперимента (математического моделирования) (испытания аппаратного макета). 3.2.2 Обработка и анализ результатов эксперимента. 3.2.3 Уточнение и корректировка модели системы. 3.3 Составление	0	4	44	22	2

			научно-технического отчета. 3.4* Подготовка научной публикации по теме исследований. 3.4.1 Подготовка доклада и тезисов доклада для публикации. 3.4.2 Выступление с докладом на конференции (семинаре). 3.5* Подготовка заявок на патенты и промышленные образцы, обеспечение защиты объектов интеллектуальной собственности. * Возможен выбор любого пункта из указанных					
4	3	6	Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике: 4.1 Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике. 4.1.1 Оформление дневника практики. 4.1.2 Оформление отчета по практике. 4.1.3 Подготовка научно-технического отчета о выполненных разделах научно исследовательской работы. (Данный пункт включается в Содержание практики, если обучающиеся решают задачи в рамках НИР кафедры «Динамика и управление полетом летательных аппаратов» или предприятий, с которыми у БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова заключен соответствующий договор), 4.1.4 Защита отчета по практике.	0	1	10	2	6
Всего за 6 семестр				2	10	62	24	10
Итого за 6 семестр				108				
5	4	7	Получение задания на практику. Проведение анализа литературы по индивидуальному заданию. 1.1 Получение задания на практику. 1.2. Изучение специальной литературы, методических материалов, нормативных документов по индивидуальному заданию на практику . 1.4. Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации информации в соответствии с индивидуальным заданием на практику	2	5	6	0	2
6	4	7	Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику: 2.1.Постановка задачи исследования. 2.2. Выбор методики и средств решения задачи	0	2	5	0	1
7	4	7	Выполнение индивидуального задания на практику. Анализ результатов исследований: 3.1 Проведение исследований. 3.1.1 Моделирование исследуемой (проектируемой) системы. 3.1.2 Описание работы системы в рамках выполняемой научно-исследовательской работы. 3.1.3 Составление математической модели. 3.1.4 Программная реализация модели исследуемой (проектируемой) системы. 3.2 Проведение и анализ результатов экспериментальных исследований. 3.2.1 Проведение вычислительного эксперимента (математического моделирования) (испытания аппаратного макета). 3.2.2 Обработка и анализ результатов эксперимента. 3.2.3 Уточнение и корректировка модели системы. 3.3 Составление научно-технического отчета. 3.4* Подготовка научной публикации по теме исследований. 3.4.1 Подготовка доклада и тезисов доклада для публикации. 3.4.2 Выступление с докладом на конференции (семинаре). 3.5* Подготовка заявок на патенты и промышленные образцы, обеспечение защиты объектов интеллектуальной	0	5	58	30	2

			собственности. * Возможен выбор любого пункта из указанных					
8	4	7	Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике и КП: 4.1 Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике. 4.1.1 Оформление дневника практики. 4.1.2 Оформление отчета по практике. 4.1.3 Подготовка научно-технического отчета о выполненных разделах научно исследовательской работы. (Данный пункт включается в Содержание практики, если обучающиеся решают задачи в рамках НИР кафедры «Динамика и управление полетом летательных аппаратов» или предприятий, с которыми у БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова заключен соответствующий договор), 4.1.4 Защита отчета по практике.	0	2	16	2	6
<b>Всего за 7 семестр</b>				2	14	85	32	11
<b>Итого за 7 семестр</b>				144				
9	4	8	Получение задания на практику. Проведение анализа литературы по индивидуальному заданию. 1.1 Получение задания на практику. 1.2. Изучение специальной литературы, методических материалов, нормативных документов по индивидуальному заданию на практику. 1.4. Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации информации в соответствии с индивидуальным заданием на практику	2	4	4	0	1
10	4	8	Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику : 2.1. Постановка задачи исследования. 2.2. Выбор методики и средств решения задачи	0	1	4	0	1
11	4	8	Выполнение индивидуального задания на практику. Анализ результатов исследований: 3.1 Проведение исследований. 3.1.1 Моделирование исследуемой (проектируемой) системы. 3.1.2 Описание работы системы в рамках выполняемой научно- исследовательской работы. 3.1.3 Составление математической модели. 3.1.4 Программная реализация модели исследуемой (проектируемой) системы. 3.2 Проведение и анализ результатов экспериментальных исследований. 3.2.1 Проведение вычислительного эксперимента (математического моделирования) (испытания аппаратного макета). 3.2.2 Обработка и анализ результатов эксперимента. 3.2.3 Уточнение и корректировка модели системы. 3.3 Составление научно-технического отчета. 3.4* Подготовка научной публикации по теме исследований. 3.4.1 Подготовка доклада и тезисов доклада для публикации. 3.4.2 Выступление с докладом на конференции (семинаре). 3.5* Подготовка заявок на патенты и промышленные образцы, обеспечение защиты объектов интеллектуальной собственности. * Возможен выбор любого пункта из указанных	0	4	44	22	2
12	4	8	Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике: 4.1 Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике. 4.1.1 Оформление дневника практики. 4.1.2 Оформление отчета по практике. 4.1.3	0	1	10	2	6



		Подготовка научно-технического отчета о выполненных разделах научно-исследовательской работы. (Данный пункт включается в Содержание практики, если обучающиеся решают задачи в рамках НИР кафедры «Динамика и управление полетом летательных аппаратов» или предприятий, с которыми у БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова заключен соответствующий договор), 4.1.4 Защита отчета по практике.					
<b>Всего за 8 семестр</b>			2	10	62	24	10
<b>Итого за 8 семестр</b>			108				
<b>Всего</b>			6	34	209	80	31
<b>Итого</b>			360				

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

Во время проведения практики используются технологии традиционного, личностно-ориентированного обучения, информационные технологии, технологии дистанционного, проектного и проблемного обучения, принятые в учебном процессе, информационно-коммуникационные технологии.

При проведении практики используются специализированные научно-исследовательские технологии по математическому моделированию процессов в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники на базе разработанных и стандартных пакетов прикладных программ

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

При проведении «Научно-исследовательской работы в семестре» обучающиеся изучают:

### **1. Общие документы:**

- государственные стандарты по составлению отчетов по НИР,
- государственные стандарты по организации патентного поиска,
- государственные стандарты по оформлению заявок на патенты и т.п.,
- правила оформления статей.

### **2. Документы БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова:**

- Положение «О практиках обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата., программы специалитета, программы магистратуры».

- Положение «По содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ».

3. В процессе выполнения задания обучающиеся должны стремиться самостоятельно решать поставленные задачи с использованием материалов ранее изученных дисциплин, активно использовать ресурсы сети Интернет, знакомиться с соответствующими литературными источниками. Обсуждение результатов текущей работы проводится регулярно с руководителем практики и научным руководителем путем собеседования.

По результатам прохождения практики обучающиеся должны подготовить отчет, содержащий:

- формулировку цели и основного задания на практику, сроки прохождения практики;
- перечень проанализированных и использованных при выполнении практики учебных, методических и прочих материалов;
- перечень и обоснование выполненных в процессе прохождения практики поставленных задач;
- анализ результатов выполненного индивидуального задания.

Рекомендации по обеспечению самостоятельной работы студентов в зависимости от вида самостоятельной работы:

1) Инструктаж по технике безопасности

- Работа с инструкцией по технике безопасности с целью полного и точного соблюдения требований техники безопасности при выполнении работ.

2) Обзор литературных источников по теме практики

- Работа с основной и дополнительной литературой, работа с электронными библиотечными системами, отчетами по НИР.

- Работа с государственными стандартами.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать руководителю практики или научному руководителю на собеседовании.

3) Разработка плана выполнения индивидуального задания, анализ результатов

-Использование существующих в литературе примеров, использование материалов освоенных учебных дисциплин, отчетов по НИР, всестороннее обсуждение плана исследований и результатов с руководителем учебной практики, научным руководителем и получение конкретных рекомендаций.

4) Оформление отчетных материалов.

При оформлении отчета необходимо руководствоваться:

- Положением «О практиках обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

5) Подготовка к дифференцированному зачету

При подготовке к дифференцированному зачету необходимо ориентироваться на основную и дополнительную литературу, уметь четко и точно формулировать выводы по проведенной работе

## **10. Формы текущего контроля успеваемости**

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

## **11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)**

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

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в следующих формах:

- составление и защита отчета;
- собеседование;
- зачет (6, 7, 8, 9 семестры);
- дифференцированный зачет (10 семестр).

Время проведения аттестации:

стационарная – последний день промежуточной аттестации

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

а) Основная литература:

1. . Баллистическое проектирование беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 36 экз.
2. . Исследование динамики систем управления беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
3. . Порядок выполнения научно-исследовательских работ. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
4. А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко. . Динамика полета. Москва: Машиностроение, 2011, эл. рес.
5. А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов. СПб.: Профessional, 2015, 60 экз.
6. А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. . Аэродинамика. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, эл. рес.
7. А. С. Шалыгин, В. А. Санников. . Устойчивость динамических систем автоматического управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 68 экз.
8. А. С. Шалыгин, Л. Н. Лысенко, О. А. Толпегин. . Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 2012, эл. рес.
9. Б. Р. Андриевский. . Задачи и методы адаптивного управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
10. В. А. Горохов, П. А. Витязь, А. Г. Схиртладзе. . Научно-исследовательская и инженерная подготовка. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
11. В. А. Зазимко, П. Д. Горохова. . Тензорный анализ в газовой динамике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
12. В. А. Соловьёв, Л. Н. Лысенко, В. Е. Любинский. . Управление космическими полётами. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009, эл. рес.
13. В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электронприбор", 2009, эл. рес.
14. Г. А. Акимов. . Научно-педагогическая школа кафедры аэрогазодинамики и динамики полёта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 25 экз.
15. И. Л. Петрова, А. В. Клочков, Н. Е. Баранов. . Стохастическая фильтрация в задачах динамики полёта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 37 экз.
16. И. Л. Петрова, В. Ю. Емельянов. . Анализ и синтез дискретных систем автоматического управления летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 36 экз.
17. И. Л. Петрова, В. Ю. Емельянов. . Теория автоматического управления дискретных и цифровых систем летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 44 экз.
18. И. Л. Петрова, К. С. Алексеева, В. Ю. Емельянов. . Исследование динамики систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 65 экз.
19. И. Л. Петрова, П. Д. Горохова, П. Ю. Литвинова. . Основы статистических методов в динамике полёта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 44 экз.
20. К. Н. Волков, В. Н. Емельянов, В. А. Зазимко. . Турбулентные струи - статистические модели и моделирование крупных вихрей. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013, 30 экз.
21. Л. Н. Лысенко. . Внешняя баллистика. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
22. М. Г. Моисеев. . Трение и теплообмен в аэродинамике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
23. М. Г. Моисеев, Ю. П. Савельев, Ю. М. Циркунов. . Трение и теплообмен в аэродинамике летальных аппаратов. Уравнения Навье-Стокса и ламинарного пограничного слоя. Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1986, 63 экз.
24. М. С. Селезнёва, К. А. Шэнь Кай, А. В. Неусыпин. . Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
25. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.
26. О. А. Толпегин. . Экспериментальная баллистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 60 экз.
27. О. А. Толпегин. . Методы адаптивного управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 25 экз.
28. О. А. Толпегин. . Области достижимости летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 70 экз.
29. О. А. Толпегин, В. М. Кашин, В. Г. Новиков. . Математические модели систем наведения ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 50 экз.
30. С. Г. Емельянов, С. Ю. Мирошниченко, В. С. Панищев. . Обработка цифровых аэрокосмических изображений для геоинформационных систем. Старый Оскол: ТНТ, 2019, эл. рес.
31. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 16 экз.

32. С. С. Сосинская. . Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
33. Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова. . Траекторные задачи в динамике движения летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 46 экз.
34. Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова, Н. Е. Баранов. . Математические модели динамики движения летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 45 экз.
35. Ю. П. Савельев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, Рос. акад. ракетно-артиллерийских наук, Европ. акад. информатизации. Лекции по уравнениям динамики полёта и внешней баллистики. Кн. 1 Уравнения. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 20 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://urait.ru> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
5. <https://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

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**

Материально-техническое обеспечение практики для каждого обучающегося определяется его индивидуальным заданием на практику. Оно включает конкретные составляющие из следующего общего списка:

1. комплект электронных презентаций/слайдов,
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
3. специализированное программное обеспечение,
4. измерительные установки и экспериментальные стенды,
5. средства измерения и регистрации физических величин,
6. аудитории ВЦ БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова с выходом в Интернет

### **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.

**Зачет** оформляется по результатам защиты отчета о прохождении практики в 6, 7, 8 и 9 семестрах.

Отчет по практике представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить. Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы. Перечень тем НИРС входит в состав УМК практики.

Оценка "**зачтено**" по практике выставляется обучающемуся, если он получил оценку не ниже "удовлетворительно" при защите отчета по практике. Используются следующие критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил все поставленные перед ним в индивидуальном задании на практику задачи и ответил на 5 вопросов руководителя практики, связанные с материалами, изложенными в отчете;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он выполнил поставленные перед ним в индивидуальном задании на практику задачи и ответил не менее, чем на 3 вопроса руководителя практики, связанные с материалами, изложенными в отчете;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он частично выполнил поставленные перед ним в индивидуальном в задании на практику задачи, но не ответил на вопросы руководителя практики, связанные с материалами, изложенными в отчете;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил поставленные перед ним в индивидуальном в задании на практику задачи.

**Дифференцированный зачет** оформляется по результатам защиты отчета о прохождении практики в 10 семестре.

Отчет по практике представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить. Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы.

Перечень тем НИРС входит в состав УМК практики.

Критерии оценки для дифференцированного зачета:

- оценка «зачтено - **отлично**» выставляется обучающемуся, если он выполнил все поставленные перед ним в индивидуальном задании на практику задачи и ответил на 5 вопросов руководителя практики, связанные с материалами, изложенными в отчете.

- оценка «зачтено - **хорошо**» выставляется обучающемуся, если он выполнил поставленные перед ним в индивидуальном задании на практику задачи и ответил не менее, чем на 3 вопроса руководителя практики, связанные с материалами, изложенными в отчете.

- оценка «зачтено - **удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он частично выполнил поставленные перед ним в индивидуальном в задании на практику задачи, но не ответил на вопросы руководителя практики, связанные с материалами, изложенными в отчете.

- оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если он не выполнил поставленные перед ним в индивидуальном в задании на практику задачи