

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 Юнаков Л. П.  
 (подпись) ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИНАМИКЕ ПОЛЕТА

Направление/специальность подготовки	24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектная баллистика ракет и космических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
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	
4	8	3	108	68	0	0	68	40	0	0	40	диф. зач.
5	9	3	108	68	0	0	68	40	0	0	40	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	136	0	0	136	80	0	0	80	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

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

Заведующий кафедрой Толпегин О.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Толпегин О.А., д.т.н., проф.

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИНАМИКЕ ПОЛЕТА

## 2. Цели практики

Целью "Научно исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): «Математическое моделирование в динамике полета" является достижение следующих результатов образования:

знания на уровне представлений:

- основных этапов проведения научно-исследовательских работ;
- создания программных моделей с использованием современных пакетов программ и языков программирования;
- методов разработки математических моделей и проведения расчетов для автоматизированных комплексов в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники, баллистики и управления движением летательных аппаратов;

на уровне воспроизведения:

- приемов профессиональной эксплуатации современного программного обеспечения; - создания программных моделей с использованием современных пакетов программ и языков программирования;
- владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения в области области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники, баллистики и управления движением летательных аппаратов;

на уровне понимания:

- принципов формулирования целей, задач научных исследований, выбора методов и средств решения задач исследований;
- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при освоении образовательной программы;

умения теоретически и практически уметь:

- проводить информационно-патентный поиск;
- приобретать практический опыт планирования и выполнения НИР;
- составлять описание исследуемых систем; - разрабатывать рабочие программы проведения научных исследований и работ;
- создания программных моделей с использованием современных пакетов программ и языков программирования; навыки иметь навыки и владеть:
- навыками проведения математического моделирования разрабатываемых систем;
- создания программных моделей с использованием современных пакетов программ и языков программирования;
- навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники, баллистики и управления движением летательных аппаратов;
- приобретения практических навыков, позволяющих после завершения обучения приступить к самостоятельной работе в избранной сфере деятельности;
- формирования высоких личностных качеств: целеустремленности и организованности, трудолюбия и ответственности, самостоятельности, коммуникабельности, толерантности и высокой

### 3. Задачи практики

- приобретение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию),
- приобретение навыков разрабатывать алгоритмы и программы в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники, баллистики и управления движением летательных аппаратов, пригодные для практического использования, применение основ информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов в области динамики и управления движением летательных аппаратов;
- накопление опыта обработки и анализа полученных результатов исследований,
- приобретение практических навыков, позволяющих после завершения обучения приступить к самостоятельной работе в избранной сфере деятельности;
- формирования высоких личностных качеств: целеустремленности и организованности, трудолюбия и ответственности, самостоятельности, коммуникабельности, толерантности и высокой профессиональной культуры;
- подготовка и защита отчета по практике;
- подготовка и сдача экзамена и дифференцированного зачета

### 4. Место практики в структуре образовательной программы

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИНАМИКЕ ПОЛЕТА** является дисциплиной **обязательной части блока 2**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНЫЕ ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИНАМИКЕ ПОЛЕТА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, АЭРОДИНАМИКА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-1** — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности;

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

**ОПК-5** — Способен проводить системный и критический анализ мировых достижений в области ракетостроения и космической техники, тенденций развития навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники;

**ОПК-6** — Способен разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления;

**ОПК-7** — Способен проводить экспериментальные исследования в области аэробаллистики, организовывать проведение научных космических исследований и разработок, а также представлять и аргументированно защищать полученные результаты;

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

**ПСК-1** — Способность к проведению научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами;

**ПСК-2** — Способность к разработке методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов;

**ПСК-3** — Способность к проведению анализа летно-технических характеристик ЛА;

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин:  
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЛЛИСТИКА, ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЛА, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ .**

### **5. Место и время проведения практики**

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

АО "Конструкторское бюро специального машиностроения", АО "НПП "Радар ммс", ООО НПП "ЦРТС", ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

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: 8/9 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-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
--

#### **Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:**

ПСК-1 — Способность к проведению научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами
---

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3/3 з.е. (в 8/9 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	4	8	Получение задания на практику. Проведение анализа литературы по индивидуальному заданию. Введение в технологию визуального программирования. Порядок разработки приложений в среде Qt Creator. 1.1. Получение задания на практику. 1.2. Изучение специальной литературы, методических материалов, нормативных документов по индивидуальному заданию на практику. 1.3. Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации информации в соответствии с индивидуальным заданием на практику. 1.4. Визуальное программирование и «быстрая разработка приложений» (Rapid Application Development, RAD). 1.5. Основные понятия и определения визуального программирования. Компонентная модель, компонентная среда, компоненты и интерфейсы. 1.6. Обзор сред визуального программирования. Delphi, C++ Builder, Lazarus, Qt Creator и др. 1.7. Интегрированная среда визуального программирования Qt Creator. Главное окно, визуальный редактор форм, редактор текстов программ, менеджер проектов. Структура проекта приложения	2	8	16	6
2	4	8	Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику. Реализация концепций объектноориентированного программирования посредством фреймворка Qt. 2.1. Постановка задачи исследования. 2.2. Выбор методики и средств решения задачи. 2.3. Выполнение индивидуального задания на практику. 2.4. Реализация концепций объектно-ориентированного программирования посредством фреймворка Qt. 2.5. Объекты, классы. Соотношение между ними. 2.6. Спецификаторы областей видимости полей и методов. Соотношение полей и свойств. Спецификаторы доступа к свойствам. Простые свойства и свойства-массивы. 2.7. Статический и динамический полиморфизм. Виртуальные методы. Перекрытие и перегрузка методов. Абстрактные методы. Методы класса. 2.8. Основные механизмы фреймворка QT: сигналы и слоты, события, иерархия объектов	0	8	28	6
3	4	8	Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике. Объектная модель Qt. 3.1. Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике. 3.2. Защита отчета по практике. 3.3.	0	8	20	6

			Объектная модель Qt. 3.3.1. Основные компоненты фреймворка Qt. 3.3.2. Программирование с использованием виджетов. Объект — приложение. Основной компонент приложения — форма. Примеры разработки приложений. 3.3.3. Архитектура «модель – представление» для работы с данными				
<b>Всего за 8 семестр</b>				2	24	64	18
<b>Итого за 8 семестр</b>				108			
4	5	9	Получение задания на практику. Проведение анализа литературы по индивидуальному заданию. Графические средства Qt. 1.1. Получение задания на практику. 1.2. Изучение специальной литературы, методических материалов, нормативных документов по индивидуальному заданию на практику. 1.3. Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации информации в соответствии с индивидуальным заданием на практику. 1.4. Кроссплатформенная модель построения графического пользовательского интерфейса. Привязки виджетов к различным средствам построения пользовательского интерфейса. 1.5. Обзор виджетов для обработки и вывода графической информации (компоненты для работы с готовыми изображениями, средства деловой графики, средства мультимедиа, класс для построения изображений QPainter)	2	10	16	6
5	5	9	Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику. Объектно-ориентированный подход к вводувыводу информации. 2.1. Постановка задачи исследования. 2.2. Выбор методики и средств решения задачи. 2.3. Выполнение индивидуального задания на практику. 2.4. Объектно-ориентированный подход к вводувыводу информации. 2.6. Базовый класс для работы с потоками. Особенности разных потоков. 2.7. Сериализация и десериализация объектов. Сохранение компонентов в поток и восстановление из потока	0	10	44	8
6	5	9	Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике. 3.1. Оформление отчетных материалов по результатам выполнения индивидуального задания по практике. 3.2. Защита отчета по практике	0	2	4	6
<b>Всего за 9 семестр</b>				2	22	64	20
<b>Итого за 9 семестр</b>				108			
<b>Всего</b>				4	46	128	38
<b>Итого</b>				216			

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

Во время проведения практики используются технологии традиционного, личностноориентированного 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 комической техники, баллистики и гидроаэродинамики на базе разработанных и стандартных пакетов прикладных программ

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

При проведении "Научно исследовательской работы (получение первичных навыков научноисследовательской работы): «Математическое моделирование в динамике полета», обучающиеся изучают:

1. Общие документы:

- государственные стандарты по составлению отчетов по НИР,
- 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».

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

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

## **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. А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов. СПб.: Профессионал, 2015, 60 экз.
4. А. Н. Васильев. . Java. Объектно-ориентированное программирование. СПб.: Питер, 2011, эл. рес.
5. А. С. Шалыгин, В. А. Санников. . Устойчивость динамических систем автоматического управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 68 экз.
6. А. С. Шалыгин, Л. Н. Лысенко, О. А. Толпегин. . Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 2012, эл. рес.
7. Б. Р. Андриевский. . Задачи и методы адаптивного управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
8. В. А. Горохов, П. А. Витязь, А. Г. Схиртладзе. . Научно-исследовательская и инженерная подготовка. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
9. В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2009, эл. рес.
10. В. М. Смирнов. . Системы отображения информации. Инженерная психология. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
11. Дж. Кью, М. Джеанини. Объектно-ориентированное программирование. М.: Питер, 2005, 30 экз.
12. И. Г. Головин, И. А. Волкова. . Языки и методы программирования. М.: Академия, 2016, 50 экз.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.
19. О. А. Толпегин. . Области достижимости летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 70 экз.
20. О. А. Толпегин. . Методы адаптивного управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 25 экз.
21. О. А. Толпегин, В. М. Кашин, В. Г. Новиков. . Математические модели систем наведения ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 50 экз.
22. С. Г. Емельянов, С. Ю. Мирошниченко, В. С. Панищев. . Обработка цифровых аэрокосмических изображений для геоинформационных систем. Старый Оскол: ТНТ, 2019, эл. рес.
23. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 16 экз.
24. С. С. Сосинская. . Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
25. Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова. . Траекторные задачи в динамике движения летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 46 экз.
26. 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.
27. Э. Троелсен. . C# и платформа .NET. СПб.: Питер, 2005, 20 экз.

28. 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.
29. Ю. П. Савельев ; Рос. акад. ракетно-артиллерийских наук, Европ. акад. информатизации, БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Лекции по уравнениям динамики полёта и внешней баллистики. Кн. 2 Аналитические решения модельных уравнений. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 22 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://urait.ru>;
2. <https://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
3. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <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](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, 11
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 сеть 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.

Дифференцированный зачет оформляется по результатам защиты отчета о прохождении практики.

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.