


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаев Л. П.
ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ

Направление/специальность подготовки	24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика полета и управление движением летательных аппаратов
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
5	9	6	216	17	0	0	17	199	36	0	163	диф. зач.
5	10	3	108	34	0	0	34	74	36	0	38	диф. зач.
6	11	8	288	17	0	0	17	271	36	0	235	диф. зач.
ВСЕГО		17	612	68	0	0	68	544	108	0	436	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

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	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ

2. Цели практики

Целью «Научно-исследовательской работы в семестре» (НИР) является достижение следующих результатов образования:

знания

на уровне представлений:

- основных этапов проведения научно-исследовательских работ;

на уровне воспроизведения:

- приемов профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

на уровне понимания:

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

умения

теоретически и практически уметь:

- 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

иметь навыки и владеть:

- навыками проведения математического моделирования разрабатываемых систем;
- создания программных моделей с использованием современных пакетов программ и языков программирования;
- подготовки сообщений и докладов для научно-технических семинаров и конференций;
- подготовки статей и тезисов докладов к публикации в научно-технических сборниках;
- 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 профессиональной культуры

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), сбора материалов для ВКР;
- 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;
- 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 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: **ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТОК И ИССЛЕДОВАНИЙ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий;

ОПК-5 — Способен осуществлять научный поиск и разрабатывать новые подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-6 — Способен разрабатывать и использовать новые подходы и методы расчета объектов ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров;

ПСК-2.01 — способность к формированию логики функционирования системы управления КА;

ПСК-2.03 — способность к разработке алгоритмов работы системы управления КА;

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

УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛА, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИГРОВЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЛА, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .**

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», 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 "Динамика и управление полетом летательных аппаратов". .

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

Время проведения: 9/10/11 семестр, общая трудоемкость - 6/3/8 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-3 — способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы
ОПК-7 — способность анализировать и обобщать результаты физического и численного моделирования, обоснованно выбирать аэродинамические и баллистические параметры ракет и космических аппаратов

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-2.04 — способность к проведению научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полета космических аппаратов
ПСК-2.05 — способность к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6/3/8 з.е. (в 9/10/11 семестре соответственно) 216/108/288 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	5	9	Раздел 1. 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	6	10	4	1
2	5	9	Раздел 2. Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику и КП. 2.1 Постановка задачи исследования. 2.2 Выбор методики и средств решения задачи	0	4	12	4	1
3	5	9	Раздел 3. Выполнение индивидуального задания на практику. Выполнение задания на КП. 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	0	8	68	24	6

			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					
4	5	9	Раздел 4. 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. 4.2 Оформление отчетных материалов по результатам выполнения КП. 4.2.1 Оформление отчета по КП. 4.2.2 Защита КП	2	10	20	24	10
Всего за 9 семестр				4	28	110	56	18
Итого за 9 семестр				216				
5	5	10	Раздел 1. 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	6	4	1
6	5	10	Раздел 2. Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику и КП. 2.1 Постановка задачи исследования. 2.2 Выбор методики и средств решения задачи	0	4	8	4	1
7	5	10	Раздел 3. Выполнение индивидуального задания на практику. Выполнение задания на КП. Анализ результатов исследований. 3.1 Проведение исследований. 3.1.1 Моделирование исследуемой	0	6	26	10	6

			(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					
8	5	10	Раздел 4. 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. 4.2 Оформление отчетных материалов по результатам выполнения КП. 4.2.1 Оформление отчета по КП. 4.2.2 Защита КП	0	4	8	8	6
Всего за 10 семестр				2	18	48	26	14
Итого за 10 семестр				108				
9	6	11	Раздел 1. 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	2	6	10	4	2

			индивидуальным заданием на практику и темой КП					
10	6	11	Раздел 2. Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику и КП. 2.1 Постановка задачи исследования. 2.2 Выбор методики и средств решения задачи	0	6	20	6	2
11	6	11	Раздел 3. Выполнение индивидуального задания на практику. Выполнение задания на КП. 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	10	92	36	12
12	6	11	Раздел 4. 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. 4.2 Оформление отчетных материалов по результатам выполнения КП. 4.2.1 Оформление отчета по КП. 4.2.2 Защита КП	2	10	24	28	16
Всего за 11 семестр				4	32	146	74	32
Итого за 11 семестр				288				
Всего				10	78	304	156	64
Итого				612				

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 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 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, включая КП.

- 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, включая КП.

- 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».

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

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. при условии выполнения и защиты курсового проекта .

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. . С++ для начинающих. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
2. . Баллистическое проектирование беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 36 экз.
3. . Исследование динамики систем управления беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. . Нейронные сети в Matlab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.
5. . Порядок выполнения научно-исследовательских работ. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
6. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 50 экз.
7. А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко. . Динамика полета. Москва: Машиностроение, 2011, эл. рес.
8. А. В. Маркин. . Программирование на SQL. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. А. В. Романов, Н. А. Тестовед. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов. СПб.: Профessional, 2015, 60 экз.
10. А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. . Аэродинамика. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, эл. рес.
11. А. С. Шалыгин, В. А. Санников. . Устойчивость динамических систем автоматического управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 68 экз.
12. А. С. Шалыгин, Л. Н. Лысенко, О. А. Толпегин. . Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 2012, эл. рес.
13. Б. Р. Андриевский. . Задачи и методы адаптивного управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
14. В. А. Горохов, П. А. Витязь, А. Г. Схиртладзе. . Научно-исследовательская и инженерная подготовка. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
15. В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев. . Системы автоматического управления высшей точности. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
16. В. А. Зазимко, П. Д. Горохова. . Тензорный анализ в газовой динамике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.

17. В. А. Соловьёв, Л. Н. Лысенко, В. Е. Любинский. . Управление космическими полётами. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010, эл. рес.
18. В. В. Лунёв. . Гиперзвуковая аэродинамика. М.: Машиностроение, 1975, 5 экз.
19. В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2009, эл. рес.
20. В. С. Сизиков. . Обратные прикладные задачи и MatLab. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
21. Г. А. Акимов. . Научно-педагогическая школа кафедры аэрогазодинамики и динамики полёта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 25 экз.
22. Г. В. Трошина. . Численные расчёты в среде MatLab. Новосибирск: НГТУ, 2020, эл. рес.
23. Г. Шилдт. . Полный справочник по C++. М.: Вильямс, 2006, эл. рес.
24. Дж. Элджер. . C++. Библиотека программиста. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
25. Е. А. Конова, Г. А. Поллак. . Алгоритмы и программы. Язык C++. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. Исследование динамики систем управления беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 82 экз.
32. К. Н. Волков, В. Н. Емельянов, В. А. Зазимко. . Турбулентные струи - статистические модели и моделирование крупных вихрей. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013, 30 экз.
33. Л. Н. Лысенко. . Внешняя баллистика. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
34. М. Г. Моисеев. . Трение и теплообмен в аэродинамике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
35. 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.
36. Н. И. Костюкова. . Программирование на языке СИ. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003, 6 экз.
37. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.
38. О. А. Толпегин. . Методы оптимального управления. М.: Юрайт, 2021, эл. рес.
39. О. А. Толпегин. . Области достижимости летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 70 экз.
40. О. А. Толпегин. . Методы адаптивного управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 25 экз.
41. О. А. Толпегин. . Экспериментальная баллистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 60 экз.
42. О. А. Толпегин, В. М. Кашин, В. Г. Новиков. . Математические модели систем наведения ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 50 экз.
43. Р. Дорф, Р. Бишоп. . Современные системы управления. М.: Лаб. Базовых Знаний, 2002, 18 экз.
44. С. Г. Емельянов, С. Ю. Мирошниченко, В. С. Панищев. . Обработка цифровых аэрокосмических изображений для геоинформационных систем. Старый Оскол: ТНТ, 2019, эл. рес.
45. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 16 экз.
46. С. С. Сосинская. . Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
47. Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова. . Траекторные задачи в динамике движения летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 46 экз.
48. 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.
49. Э. Уильямс. . C++. Практика многопоточного программирования. Санкт-Петербург: Питер, 2021, эл. рес.
50. 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.
51. 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:

1. В. Н. Брандин, А. А. Васильев, А. А. Куницкий. . Экспериментальная баллистика космических аппаратов. М.: Машиностроение, 1984, 2 экз.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://urait.ru> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <https://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
3. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
5. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

13. Материально-техническое обеспечение практики

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.

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 обучающийся докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы.

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 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 задании на практику задачи.

Перечень тем НИРС входит в состав УМК практики.

Курсовой проект

Общие требования к содержанию, структуре и оформлению курсового проекта (КП) изложены в Положении БГТУ СМК-П-4,2-12.

Перечень тем курсовых проектов входит в состав УМК практики.

Защита КП происходит комиссией, утвержденной на заседании кафедры.

Для допуска к защите КП требуется демонстрация научному руководителю работоспособности составленной программы/ комплекса программ и представления в комиссию следующих документов:

- а) пояснительной записки (отчета), подписанной научным руководителем,
- б) задания на КП,
- в) презентации доклада,
- г) разработанной программы на внешнем носителе (для проверки правильности ее работы).

Критерии оценки защиты КП:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он решил все задачи, поставленные перед ним в КП и ответил на все вопросы комиссии, организованной на кафедре для защиты КП, связанные с материалами, изложенными в пояснительной записке к КП.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он решил все задачи, поставленные перед ним в КП и ответил на 50% вопросов комиссии, организованной на кафедре для защиты КП, связанных с материалами, изложенными в пояснительной записке к КП.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он решил все задачи, поставленные перед ним в КП, но не ответил на вопросы комиссии, организованной на кафедре для защиты КП, связанные с материалами, изложенными в пояснительной записке к КП.

- оценка «не защитил» выставляется обучающемуся, если он не представил к защите курсовой проект или не решил все задачи, поставленные перед ним в КП или не ответил на вопросы комиссии, организованной на кафедре для защиты КП, связанные с материалами, изложенными в пояснительной записке к КП