

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультетаЮнаков Л. П.
(подпись) ФИО
« 31 » 2021**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ**Направление/специальность
подготовки24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения
космической техникиСпециализация/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
АППАРАТОВКафедра-разработчик рабочей
программыА5 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	17	0	0	17	91	36	0	55	зач.
4	7	3	108	17	0	0	17	91	36	0	55	зач.
4	8	3	108	17	0	0	17	91	36	0	55	зач.
5	9	3	108	51	0	0	51	57	36	0	21	зач.
5	10	5	180	102	0	0	102	78	36	0	42	диф. зач.
ВСЕГО		17	612	204	0	0	204	408	180	0	228	

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: 2021

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. Классификация

Практика	Тип практики	Способ проведения
Учебная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ	Стационарная

Рабочее название практики: 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:

- 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: **ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, ИНЖЕНЕРНЫЕ ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ГИДРОАЭРОДИНАМИКИ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ, БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛА, СИСТЕМЫ НАВЕДЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА, МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ И КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ, ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, АЭРОДИНАМИКА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИНАМИКЕ ПОЛЕТА, ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.**

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 при решении 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;

ПСК-4 — Способность к определению назначения системы управления БПЛА;

ПСК-5 — Способность к разработке структуры систем управления БПЛА;

ПСК-6 — Способность к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА;

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЛЛИСТИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРИ НАЛИЧИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ, СИСТЕМЫ НАВЕДЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.**

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.

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

Время проведения: 6/7/8/9/10 семестр, общая трудоемкость - 3/3/3/3/5 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 разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления

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

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

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

ПСК-4 — Способность к определению назначения системы управления БПЛА

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3/3/3/3/5 з.е. (в 6/7/8/9/10 семестре соответственно) 108/108/108/108/180 часов.

№ п/ п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов в трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля
				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	Собеседование, Раздел отчета
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	Собеседование, Раздел отчета
3	3	6	Выполнение индивидуального задания на практику. Выполнение задания на КП. Анализ результатов	0	4	44	22	2	Собеседование, Раздел отчета

			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						
4	3	6	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	1	10	2	6	Раздел отчета, Собеседование, Отчет, Курсовой проект
Всего за 6 семестр				2	10	62	24	10	
Итого за 6 семестр						108			зач.

5	4	7	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	Раздел отчета, Собеседование
6	4	7	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	Раздел отчета, Собеседование
7	4	7	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	0	4	44	22	2	Раздел отчета, Собеседование

			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	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. 4.2 Оформление отчетных материалов по результатам выполнения КП. 4.2.1 Оформление отчета по КП. 4.2.2 Защита КП	0	1	10	2	6	Раздел отчета, Собеседование, Отчет, Курсовой проект
Всего за 7 семестр				2	10	62	24	10	
Итого за 7 семестр				108					зач.
9	4	8	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	2	4	4	0	1	Раздел отчета, Собеседование

			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						
10	4	8	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	Раздел отчета, Собеседование
11	4	8	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	4	44	22	2	Раздел отчета, Собеседование
12	4	8	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-	0	1	10	2	6	Раздел отчета, Собеседование, Отчет, Курсовой проект

			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						
Всего за 8 семестр				2	10	62	24	10	
Итого за 8 семестр				108					зач.
13	5	9	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	Раздел отчета, Собеседование
14	5	9	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	Раздел отчета, Собеседование
15	5	9	Выполнение индивидуального задания на практику. Выполнение задания на КП. Анализ результатов исследований: 3.1 Проведение исследований. 3.1.1	0	4	44	22	2	Раздел отчета, Собеседование

			индивидуальному заданию. 1.1 Получение задания на практику, включающее формулировку и выполнение задач, выносимых в ВКР. 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						
18	5	10	Разработка программы выполнения индивидуального задания на практику и КП: 2.1. Постановка задач исследования. 2.2. Выбор методик и средств решения задач	0	4	10	4	1	Раздел отчета, Собеседование
19	5	10	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	0	12	56	18	6	Раздел отчета, Собеседование

			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						
20	5	10	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	8	16	12	10	Раздел отчета, Собеседование, Отчет, Курсовой проект
Всего за 10 семестр				4	30	90	38	18	
Итого за 10 семестр				180					диф. зач.
Всего				12	70	338	134	58	
Итого				612					зач., диф. зач.

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, 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 промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в следующих формах:

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

Время проведения аттестации:

стационарная – последний день промежуточной аттестации

11. 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.: Профессионал, 2015, 60 экз.
6. А. Г. Голубев, А. С. Епихин А.С., В. Т. Калугин. Аэродинамика. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 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, 2010, эл. рес.
13. В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 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. . Теория автоматического управления дискретных и цифровых систем летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 44 экз.
17. 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.
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. Л. Н. Лысенко. . Внешняя баллистика. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, 100 экз.
23. М. Г. Моисеев. . Трение и теплообмен в аэродинамике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
24. 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.
25. 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.
26. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.
27. О. А. Толпегин. . Области достижимости летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 70 экз.
28. О. А. Толпегин. . Методы оптимального управления. М.: Юрайт, 2021, эл. рес.
29. О. А. Толпегин. . Методы адаптивного управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 25 экз.
30. О. А. Толпегин. . Экспериментальная баллистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 60 экз.
31. О. А. Толпегин, В. М. Кашин, В. Г. Новиков. . Математические модели систем наведения ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 50 экз.
32. С. Г. Емельянов, С. Ю. Мирошниченко, В. С. Панищев. . Обработка цифровых аэрокосмических изображений для геоинформационных систем. Старый Оскол: ТНТ, 2019, эл. рес.
33. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 16 экз.
34. С. С. Сосинская. . Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
35. Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова. . Траекторные задачи в динамике движения летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 46 экз.
36. 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.
37. 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.
38. 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> — 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. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <http://library.voenmeh.ru> — Р«Р»Р°PIPSР°СЦ.

12. 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

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

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

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 комиссии, утвержденной на заседании кафедры. Для допуска к защите КП требуется демонстрация научному руководителю работоспособности составленной программы/комплекса программ и представление в комиссию следующих документов:

- а) пояснительной записки (отчета), подписанной научным руководителем,
- б) задания на КП,
- в) презентацию 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.