

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.
Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Кафедра А5 Динамики и управления полетом летательных аппаратов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009DE44BED353E091567AF319611DD29B4
Владелец: Иванов Константин Михайлович
Действителен: с 22.06.2022 до 15.09.2023



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР и ИР
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
С.А. Матвеев
2022 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА»**

Специальность: 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением
летательных аппаратов

Санкт-Петербург
2022

1. Цели практики

Целями научно-исследовательской практики являются: изучение проблем полета аппаратов широкого назначения в различных средах, главным образом в атмосферах планет и в условиях космического пространства, связанных с выявлением внешних физических условий, оказывающих влияние на движение летательных аппаратов (ЛА), изучение новых методов математического, полунатурного и физического моделирования процессов, методов расчета траекторий, изучение и использование новых методов, законов и способов управления полетом, обеспечения устойчивости и требований точности движения, а так же определение и прогнозирование параметров движения ЛА по результатам автономных навигационных и внешнетраекторных измерений.

2. Задачи практики

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- изучение и использование методов расчета траекторий движения ЛА и орбит космических аппаратов, баллистического проектирования ЛА различного назначения, динамического проектирования управляемых ЛА и исследования динамики их движения, навигации и оперативного управления полетом, методов оценки точности движения летательных аппаратов различного назначения, включающих разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработку математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, школах-семинарах и т.д.;
- защита объектов интеллектуальной собственности.

3. Способ и формы проведения практики

В зависимости от темы диссертационных исследований практика может быть стационарной или выездной.

Форма проведения практики в зависимости от места проведения может быть непрерывной или дискретной.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Аспирант, освоивший программу научно-исследовательской практики, должен обладать следующими профессиональными навыками, определяемыми направленностью программы аспирантуры по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»:

- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии;
- способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований, способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;
- способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках;
- способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем;
- способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты;
- способностью и готовностью применить на практике алгоритмические языки, уметь разрабатывать и отлаживать программы.

В результате прохождения практики аспирант должен:

Знать: теоретические основы и методы составления математических моделей для расчета траекторий движения, методы управления и исследования динамики современных систем управления ракет и космических аппаратов, их баллистическо - навигационное обеспечение управления полетом;

Уметь: применять изученные методы при выполнении диссертационных исследований и видеть перспективу их применения при разработке новейших систем автоматического управления беспилотных летательных аппаратов различных классов.

Владеть: современными методами управления и исследования динамики современных систем управления ракет и космических аппаратов различных классов.

5. Место практики в структуре программы аспирантуры

Научно-исследовательская практика проводится на третьем году обучения после изучения курса «Дифференциально-игровые методы управления движением беспилотных летательных аппаратов».

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант будет подготовлен к использованию современных методов управления беспилотными летательными аппаратами при выполнении диссертационных исследований и подготовке к сдаче экзамена по специальности.

Для успешного прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен знать:

- методы расчета траекторий движения ЛА и орбит космических аппаратов;
- математические модели для исследования динамики движения и управления ЛА;
- методы моделирования движения ЛА на ЭВМ;
- методы оптимального управления.

Прохождение научно-исследовательской практик необходимо для успешного изучения и сдачи экзамена по дисциплине «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетные единицы, 6 недель, 72 часа.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы, объекты и виды профессионально й деятельности аспиранта во время прохождения практики	критерии, которые должен получить аспирант при прохождении данного этапа практики			Формы текущего контроля
		Знания	Умения	Навыки	
1.	Постановка задачи, которая должна быть выполнена за время прохождения практик.		Уметь ставить задачу		
2.	Обзор методов и литературы для решения поставленной задачи.	Знать методы			
3.	Разработка алгоритма и программы для решения поставленной задачи.		Уметь составлять программу для расчета на ЭВМ		
4.	Проведение исследований и анализ результатов.			Получить навыки анализа результатов исследования	
5.	Составление отчета по практике.			Получить навыки составления отчета	
6.	Защита результатов проведенных исследований			Уметь кратко излагать результаты исследования	

8. Формы отчётности по практике

Отчет по результатам проведенных исследований.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике. (Приложение №1 к программе практики)

Фонды оценочных средств прилагаются.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
1	Толпегин О.А.	Методы управления движением беспилотных летательных аппаратов на основе теории дифференциальных игр.	СПб.: Наука	2021
2	Шалыгин А.С., Лысенко Л.Н., Толпегин О.А.	Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов.	М.: Машиностроение	2012
3	Толпегин О.А.	Дифференциально-игровые методы управления беспилотными летательными аппаратами.	СПб.: Изд-во БГТУ	2009
4	Толпегин О.А.	Области достижимости летательных аппаратов.	СПб.: Изд-во БГТУ	2013
5	Кашин В.М., Лифиц А.Л.	Методологические основы проектирования переносных зенитных ракетных комплексов.	М.: Наука	2013
1	Айзекс Р.	Дифференциальные игры.	М.: Мир	1967
2	Толпегин О.А.	Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке.	СПб.: Изд-во БГТУ	2007
3	Красовский Н.Н.	Игровые задачи о встрече движений.	М.: Наука,	1970
4	Красовский Н. Н, Субботин А.И.	Позиционные дифференциальные игры.	М. Наука,	1974

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
2. Электронно-библиотечная система IRPbooks www.irpbookshop.ru.

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Специальное программное обеспечение не требуется.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Для проведения практики, если это необходимо при проведении диссертационных исследований, используются специализированные лаборатории и установки предприятий, сотрудники которых обучаются в Вузе.

Специальные средства в процессе прохождения практики не используются.

Университет обладает всеми техническими средствами для ведения учебного процесса, требуемого ФГТ.