

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и ИКТ

С.А. Матвеев

10 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОДГОТОВКИ:

05.07.09 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

КВАЛИФИКАЦИЯ: Исследователь. Преподаватель-исследователь

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ: экзамен

Санкт-Петербург – 2018

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о новейших методах исследования в области динамики и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов.

Задачи дисциплины:

–сформировать у аспирантов представление о новейших направлениях развития методов исследования в области динамики и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов;

–изучить теоретические основы и методы исследования динамики движения и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов;

– изучить особенности движения, методы расчета траекторий и современные системы управления ракет и космических аппаратов, их баллистическо-навигационное обеспечение управления полетом;

–подготовить аспирантов к применению полученных знаний при выполнении диссертационных исследований.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих **профессиональных компетенций:**

- способность собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии (ПК-1);
- способность и готовность разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты (ПК-5);

В результате освоения дисциплины (модуля) аспирант будет:

- **иметь представление:** о новейших направлениях развития методов исследования в области динамики и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов;
- **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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам программы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕ) или 72 академических часа, в том числе, 2 часа аудиторных занятий, 12 часов индивидуальных консультаций и 58 часов самостоятельной работы.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: динамика полета беспилотных летательных аппаратов различных классов, теория систем автоматического управления, методы оптимального и стохастического управления, статистическая динамика в объеме программы высшего профессионального образования.

3. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоёмкость, акад. час
Аудиторные занятия, в том числе:	
Лекционные занятия (ЛЗ)	2
Научно-практические занятия (НПЗ)	0
Семинары (С)	0
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	0
Индивидуальные консультации (К)	12
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	
Выполнение комплексных расчетно-исследовательских работ (РИР) по теме диссертации	58
Всего:	72

3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)							Формы самостоя- тельной работы
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основные направления исследования в области динамики и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов.	8	2	0	0	0	0	6	
2.	Особенности динамики движения БПЛА различных классов	10	0	0	0	0	2	8	
3.	Методы расчета траекторий	10	0	0	0	0	2	8	
4.	Особенности систем управления БПЛА различных классов	10	0	0	0	0	2	8	
5.	Баллистическо-навигационное обеспечение управления полетом БПЛА различных классов	18	0	0	0	0	2	16	
6.	Оценка точности полета БПЛА различных классов	16	0	0	0	0	4	12	
	Итого:	72	2	0	0	0	12	58	

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия работа, С – семинары, К – индивидуальные консультации; СР – самостоятельная работа обучающихся;

3.3 Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов	Литература
1	1	Основные направления исследования в области динамики и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов.	2	
		Итого:	2	

3.4. Тематика исследовательско–практических (или семинарских) занятий

Программой дисциплины практические занятия не предусмотрены

3.5. Тематика исследовательских лабораторных занятий

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены

3.6. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 6

Таблица 6

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	Лекция 2 час, в активной форме Основные направления исследования в области динамики и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов.	1
	Итого:	1

4. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Домашние задания для самостоятельной работы не предусмотрены.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация не проводится.

Оценка качества освоения дисциплины включает промежуточную аттестацию в форме экзамена.

5.2. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение по дисциплине ведется с применением вводной лекции и консультаций.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

- Сайт научной библиотеки БГТУ, с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных.

Фонды оценочных средств прилагаются.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература:

Таблица 9

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
1	Шалыгин А.С., Лысенко Л.Н., Толпегин О.А.	Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов.	М.:Машиностроение	2012
2	Толпегин О.А.	Дифференциально-игровые методы управления беспилотными летательными аппаратами.	СПб.: Изд-во БГТУ	2009
3	Толпегин О.А.	Области достижимости летательных аппаратов.	СПб.: Изд-во БГТУ	2013
4	Кашин В.М., Лифиц А.Л.	Методологические основы проектирования переносных зенитных ракетных комплексов.	М.: Наука	2013

6.2. Дополнительная литература

Таблица 10

№ пп	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
2	Толпегин О.А.	Методы адаптивного управления летательными аппаратами. Тексты лекций.	СПб.: Изд-во БГТУ	2014
3	Толпегин О.А.	Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке.	СПб.: Изд-во БГТУ	2007
3	Панов В.В., Горчица Г.И., Балыко Ю.П. и др.	Формирование рационального облика перспективных авиационных ракетных систем и комплексов.	М.:Машиностроение	2010

6.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы, основное учебное оборудование (комплексы, установки и стенды)

Для работы над диссертацией используются специализированные лаборатории и установки предприятий, сотрудники которых обучаются в Вузе.

7.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

Специальные средства в процессе обучения не используются.