

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР и ИР

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

С.А. Матвеев

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Специальность: 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Санкт-Петербург
2022 г.

1. Цель изучения дисциплины

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

2. 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.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы аспирантуры

Дисциплина «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

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;
- способность и готовность разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты.

В результате изучения дисциплины «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» 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. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость (часы)		Семестры (указание часов по семестрам)
Аудиторные занятия (всего)	2		1(2)
В том числе:			
Лекции	2		1(2)
Практические занятия	0		
Самостоятельная работа (всего)	106		1(20), 2(20), 3(20), 4(20), 5(10), 6(16)
Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	Кандидатский экзамен		7
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	
	108	3	

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание разделов дисциплины

Разделы	Основное содержание раздела
1	Основные направления исследования в области динамики и управления полетом беспилотных летательных аппаратов различных классов.
2	Особенности динамики движения БПЛА различных классов
3	Методы расчета траекторий
4	Особенности систем управления БПЛА различных классов
5	Баллистическо-навигационное обеспечение управления полетом БПЛА различных классов
6	Оценка точности полета БПЛА различных классов

Контролируемые учебные элементы

Разделы дисциплины	Знать	Уметь	Владеть
1	Основные направления исследования в области динамики и управления полетом беспилотных		

	летательных аппаратов различных классов		
2			Особенности динамики движения БПЛА различных классов
3		Методы расчета траекторий	
4		Особенности систем управления БПЛА различных классов	
5			Баллистическо-навигационное обеспечение управления полетом БПЛА различных классов
6		Оценка точности полета БПЛА различных классов	

6.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ дисциплинарного модуля/раздела	Часы по видам занятий			Всего:
	Лекции	Практич. занятия	Сам. работа	
1.	2	0	20	22
2	0	0	20	20
3	0	0	20	20
4	0	0	20	20
5	0	0	10	10
6	0	0	16	16
ИТОГО	2	0	106	108

7. Ресурсное обеспечение. (Кадровый потенциал, материально-техническое оснащение, образовательные технологии, формы, методы и способы обучения).

Кафедра_А5 «Динамики и управления полетом летательных аппаратов» располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта по научной

специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» в соответствии с ФГТ.

7.1. Образовательные технологии

Материалы курса изучаются самостоятельно. При необходимости проводятся консультации преподавателей.

7.2. Материально-техническое оснащение.

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

7.3. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Лицензионное программное обеспечение в процессе обучения не используется.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

№ 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

8.2. Дополнительная литература

№ пп	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
1	Толпегин О.А.	Методы адаптивного управления летательными аппаратами. Тексты лекций.	СПб.: Изд-во БГТУ	2014
2	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
4	Толпегин О.А., Кашин В.М., Новиков В.Г.	Математические модели систем наведения ракет	СПб.: Изд-во БГТУ	2016

9. Аттестация по дисциплине.

Форма аттестации – экзамен.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине.

Фонды оценочных средств прилагаются.