

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

2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Дифференциально-игровые методы управления движением
беспилотных 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: Зачет

Санкт-Петербург – 2018

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, учебного(-ых) плана(-ов) БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова по направлению(-ям)

24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника

(направление (-я) подготовки)

Автор(ы):

Толпегин О.А.

Заведующий кафедрой А5, д.т.н., профессор

(Фамилия И.О.)

(должность, уч.звание, уч.степень)


(Подпись)

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры

«Процессов управления» («А5»)

Протокол №

А5-04/18

от

20.09.2018

Заведующий кафедрой А5


Подпись

О.А. Толпегин

И.О. Фамилия

Программа обеспечена литературой

Директор библиотеки


Н.В. Сесина

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о методах теории дифференциальных игр и их применении для управления движением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) при наличии неопределенностей.

Задачи дисциплины:

- сформировать у аспирантов представление о методах управления БПЛА при наличии неопределенностей на основе методов теории дифференциальных игр;
- изучить методы решения дифференциальных игр;
- рассмотреть примеры применения дифференциально-игровых методов управления БПЛА при наличии неопределенностей;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при выполнении диссертационных исследований.

Связь с предшествующими дисциплинами

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по динамике полета БПЛА, статистической динамике БПЛА, методов оптимального управления, теории игр в объеме программы высшего профессионального образования.

Связь с последующими дисциплинами

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности 05.07.09 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

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

- способность и готовность 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 (ПК-2);
- 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 методах управления БПЛА при наличии неопределенностей на основе методов теории дифференциальных игр;
- **знать:** методы решения антагонистических, бескоалиционных, коалиционных, кооперативных и иерархических дифференциальных игр;
- **уметь:** применять изученные методы при выполнении диссертационных исследований и видеть перспективу их применения при разработке систем управления беспилотных летательных аппаратов при наличии неопределенностей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору 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	Трудоемкость, 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 самостояте льной работы
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные направления развития теории дифференциальных игр.	10	2					8	
2	Постановка задач управления БПЛА при наличии различных видов неопределенностей в виде дифференциальной игры. Классификация дифференциальных игр. Методы решения дифференциальных игр.	7	0	0	0	0	1	6	
3	Методы решения антагонистических дифференциальных игр.	13	0	0	0	0	1	12	
4	Бескоалиционные дифференциальные игры.	11	0	0	0	0	1	10	
5	Коалиционные дифференциальные игры.	9	0	0	0	0	3	6	
6	Кооперативные дифференциальные игры.	11	0	0	0	0	3	8	
7	Иерархические дифференциальные игры.	11	0	0	0	0	3	8	
	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 развития теории дифференциальных игр.	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 развития современной теории дифференциальных игр	2
	Итого:	2

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 промежуточный контроль в форме зачета. Зачет выставляется на основании представленного краткого конспекта по дисциплине и собеседования.

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	Толпегин О.А.	Дифференциально-игровые методы управления движением беспилотных летательных аппаратов.	СПб.: БГТУ	2009
2	Шалыгин А.С., Лысенко Л.Н., Толпегин О.А.	Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов.	М.: Машиностроение	2012

6.2. Дополнительная литература

Таблица 10

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
1	Толпегин О.А.	Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке.	СПб.: БГТУ	2007
2	Толпегин О.А.	Области достижимости летательных аппаратов.	СПб.: БГТУ	2013

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.