

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.10.2024 16:15:01  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени  
Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

---

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика программы аспирантуры)

**Департамент механики и процессов управления**

---

(наименование базового учебного подразделения (БУП)-разработчика программы аспирантуры)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ДИНАМИКА, БАЛЛИСТИКА, УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ  
АППАРАТОВ**

---

(наименование дисциплины/модуля)

**Научная специальность:**

---

2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

(код и наименование научной специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации программы аспирантуры:**

---

Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

(наименование программы аспирантуры)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» является формирование у аспирантов системы научных знаний о перспективных методах исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития авиационной и ракетно-космической техники.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» аспирант должен:

Знать новые методы разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования авиационной и ракетно-космической техники

Владеть новыми методами выбора и преобразования математических моделей явлений, процессов и систем в области ракетно-космической техники с целью их исследования и реализации средствами вычислительной техники

Уметь использовать новые методы разработки математических моделей, методов, компьютерных технологий и систем поддержки принятия решений в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» составляет 3 зачетных единицы.

*Таблица 3.1. Виды учебной работы по периодам освоения программы аспирантуры*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		
Лекции (ЛК)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	30	30
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	48	48
<i>Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.</i>		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108
	зач.ед.	3

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Таблица 4.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел №1. Динамические свойства ЛА как объекта управления	Тема 1.1. Постановка задач баллистического и динамического проектирования	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Принцип возмущенно-невозмущенного движений. Целесообразность перехода к изучению возмущенного движения	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Линеаризация как способ преобразования уравнений к виду, возможному для получения общего решения	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Разделение возмущенного движения ЛА на продольное и боковое	ЛК, СЗ
	Тема 1.5. Составление линейных уравнений возмущенного движения ЛА. Динамические коэффициенты	ЛК, СЗ
	Тема 1.6. Свободное и вынужденное возмущенное движение	ЛК, СЗ
	Тема 1.7. Продольное возмущенное движение	ЛК, СЗ
	Тема 1.8. Характеристическое уравнение и его возможные корни. Основные выводы по устойчивости и структуре возмущенного движения	ЛК, СЗ
	Тема 1.9. Два этапа развития свободного продольного возмущенного движения	ЛК, СЗ
	Тема 1.10. Передаточная функция ЛА. Понятие о передаточном коэффициенте ЛА	ЛК, СЗ
	Тема 1.11. Частотные характеристики ЛА	ЛК, СЗ
	Тема 1.12. Основные требования к динамическим свойствам ЛА. Роль системного подхода	ЛК, СЗ
Раздел №2. Основы механики космического полета. Задача двух тел	Тема 2.1. Закон всемирного тяготения. Интегралы уравнений движения.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	Тема 2.2. Уравнение орбиты. Скорость спутника. Связь скорости с типом орбиты.	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Характеристики орбит. Уравнение Кеплера	ЛК, СЗ
Раздел №3. Возмущенное движение КЛА	Тема 3.1. Общая характеристика возмущенного движения и самих возмущений. Общая постановка задачи.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Сфера действия, сфера притяжения, сфера влияния.	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Метод оскулирующих элементов	ЛК, СЗ
	Тема 3.4. Возмущающие воздействия, искажающие Кеплерову орбиту	ЛК, СЗ

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Индивидуальное рабочее место аспиранта должно быть оснащено персональным устройством с выходом в интернет. Мобильный телефон не является устройством способным технически обеспечить доступ ко всем информационным ресурсам и сервисам для освоения модулей.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютерные классы/аудитории должны быть снабжены мультимедийным и компьютерным оборудованием с
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 5 шт.), доской (экраном) и	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	техническими средствами мультимедиа презентаций.	выходом в интернет.
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Под ред. Бюшгенса Г.С. Динамика полета. М.: Машиностроение, 2011. – 776 с.
2. Механика космического полета. Под ред. акад. Мишина В.П. – М.:Машиностроение, 1989.
3. Лысенко Л.Н. Наведение и навигация баллистических ракет. - М: Издательство МГТУ им. Н.Э Баумана, 2007г., 670с.
4. Дмириевский А.А., Лысенко Л.Н. Внешняя баллистика. 4-е издание. - М: Машиностроение, 2005.
5. Иванов Н.М., Лысенко Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов. 2-е издание. - М: Дрофа, 2004.

### *Дополнительная литература:*

1. Алексеев К.Б., Бебенин Г.Г., Ярошевский В.А. Маневрирование космических аппаратов. – Москва: Машиностроение, 1970. – 232 с.
2. Эльясберг П. Е. Введение в теорию полета искусственных спутников Земли. – Москва: Наука, 1965. – 540 с.
3. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. – Москва: Мир, 1975. – 534 с.
4. Херрик С. Астродинамика. – Москва: Мир, 1978. – 359с.
5. Сихарулидзе Ю.Г. Баллистика летательных аппаратов. – Москва: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 352 с.
6. Решетнев М.Ф., Лебедев А.А., Бартенев В.А., Красильщиков М.Н., Малышев В.А., Малышев В.А., Управление и навигация искусственных спутников Земли на околокруговых орбитах. – Москва: Машиностроение, 1988. 336с.
7. Соловьёв Ц.В., Тарасов Е.В. Прогнозирование межпланетных полетов. – Москва: Машиностроение, 1973. – 400 с.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к материалам которых аспиранты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС - «Образовательная платформа Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru), интегрирован в ЭБС РУДН
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост», интегрирован в ЭБС РУДН
- ЭБС BOOKUP - профессиональная медицинская литература <http://books-up.ru/>

2. Базы данных\*

\* информация об универсальных и профильных информационных базах для отбора и включения в программу необходимо брать с сайта УНИБЦ (НБ), ссылка на раздел <https://lib.rudn.ru/8>

- SCOPUS - наукометрическая, реферативная база данных с организованным доступом к публикациям открытого доступа <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- WOS - наукометрическая, реферативная база данных с организованным доступом к публикациям открытого доступа [webofscience.com](http://webofscience.com)
- Академия Google (англ. Google Scholar) - <https://scholar.google.ru/>
- НЭБ, РИНЦ на платформе eLibrary.ru - <https://elibrary.ru/>
- Репозиторий РУДН - <https://repository.rudn.ru/>

3. поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля.*

Все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценки освоения дисциплины представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

**Проф. ДМПУ**

*А. Баранов*

**Баранов А.А.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:  
ДМПУ**

*[Handwritten signature]*

**Разумный Ю.Н.**

---

Наименование БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.