

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2023 17:06:55  
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 ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**AEROSPACE SYSTEMS**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ  
КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Aerospace Systems» входит в программу магистратуры «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 4 разделов и 18 тем и направлена на изучение фундаментальных основ aeronautics, aerospace operations, human factors, safety management and systems thinking that enables them to solve real-world aerospace problems using the problem-solving process in Aerospace Systems. It establishes a basis for further education and employment in the fields of aviation management, flying streams, engineering and aerospace technical disciplines.

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний и навыков применения методов решения задач, необходимых для профессиональной деятельности, повышение общего уровня грамотности студентов в аэрокосмических системах through their problem-solving learning experiences, improving their ability to interpret events, analyze situations and comprehend cause-and-effect relationships. Students recognise the complexity of global, national and local community problem situations and understand the challenges faced in generating sustainable and durable solutions.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Aerospace Systems» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;; УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения;; УК-2.3 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;; УК-2.4 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;; УК-2.5 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля.;
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Использует результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области профессиональных интересов; ОПК-2.2 Реализует и совершенствует новые методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;; ОПК-2.3 Проводит качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики; ОПК-3.2 Анализирует математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности;; ОПК-3.3 Разрабатывает и анализирует новые математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-3	Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов	ПК-3.1 Знает основные математические методы и современные инструментальные средства в области баллистического проектирования космических комплексов и систем; ПК-3.2 Владеет базовыми знаниями по стандартам, нормам и правилам разработки проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов; ПК-3.3 Умеет применять математические методы и современные информационные технологии при проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов;
ПК-5	Способен анализировать, в том числе на английском языке, методики исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов	ПК-5.1 Знает отработанные и применяющиеся методики, в том числе из англоязычных источников, для исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов; ПК-5.2 Умеет разрабатывать и модернизировать методики исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов; ПК-5.3 Владеет методами и подходами к исследованию баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Aerospace Systems» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Aerospace Systems».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<i>Applied Mechanics and Engineering**;</i> <i>Systems Engineering**;</i>	Pre-Degree Internship; System Design; Dynamics and Control of Space Systems; Project "Drone Systems Engineering. Part 2";
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	<i>Programming;</i>	System Design; On-board Energy; Dynamics and Control of Space Systems; Pre-Degree Internship; Technological practice;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной	<i>Programming;</i>	Pre-Degree Internship; Technological practice; System Design; On-board Energy; Dynamics and Control of

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	деятельности		Space Systems; Project "Drone Systems Engineering. Part 2";
ПК-3	Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов	<i>Applied Mechanics and Engineering**;</i> <i>Systems Engineering**;</i>	Pre-Degree Internship; Practical Training and Research in Dynamics and Control of Space Systems (online from RUDN Mission Control Center) / Научно-исследовательская работа; Technological practice; System Design; On-board Energy; Dynamics and Control of Space Systems; Project "Drone Systems Engineering. Part 2";
ПК-5	Способен анализировать, в том числе на английском языке, методики исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов	<i>English Language;</i> <i>Applied Mechanics and Engineering**;</i> <i>Systems Engineering**;</i> <i>Russian as a Foreign Language;</i>	Pre-Degree Internship; Practical Training and Research in Dynamics and Control of Space Systems (online from RUDN Mission Control Center) / Научно-исследовательская работа; Technological practice; System Design; On-board Energy; Dynamics and Control of Space Systems;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Aerospace Systems» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	90		90
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54		54
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		36
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Fundamentals of Flight	1.1	Aerodynamics and mechanics of flight	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Properties of the atmosphere	ЛК, ЛР, СЗ
		1.3	Development of aerodynamic forces	ЛК, ЛР, СЗ
		1.4	Basics of aircraft performance	ЛК, ЛР, СЗ
		1.5	Stability and control	ЛК, ЛР, СЗ
		1.6	Fundamentals of high speed flight	ЛК, ЛР, СЗ
		1.7	Rotary wing flight	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Aircraft Electrical Systems	2.1	Operating principles and applications of the electrical systems	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Equipment used for the electric generation	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Distribution and utilisation of electrical power required for aircraft operations	ЛК, ЛР, СЗ
		2.4	Construction and operation of turbine engines	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Aerospace Operation and Practices	3.1	Industry practices in aircraft operation and maintenance	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Handling and usage of aircraft maintenance tools	ЛК, ЛР, СЗ
		3.3	Quality management system, safety precaution requirements	ЛК, ЛР, СЗ
		3.4	Interpretation of schematic diagrams for aircraft equipment installation	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Introduction to Operations Management	4.1	Operations strategy	ЛК, ЛР, СЗ
		4.2	Design of operations processes	ЛК, ЛР, СЗ
		4.3	Management of operations	ЛК, ЛР, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. 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	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 15 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Orbital Mechanics for Engineering Students (Aerospace Engineering) 4th Edition—by Howard D. Curtis Ph.D. Purdue University
2. Introduction to Aerospace Engineering with a Flight Test Perspective (Aerospace Series) 1st Edition—by Stephen Corda
3. Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems 3rd Edition—by Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, Eric N. Johnson
4. Missile Design and System Engineering (AIAA Education)—by Eugene L. Fleeman

### Дополнительная литература:

1. Rocket Propulsion Elements 9th Edition—by George P. Sutton, Oscar Biblarz
2. Aircraft Structures (Dover Books on Aeronautical Engineering)—by David J. Peery

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты 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 Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Троицкий мост»

## 2. Базы данных и 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/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier-science.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Aerospace Systems».

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

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

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Aerospace Systems» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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



**РАЗРАБОТЧИК:**

\_\_\_\_\_  
*Должность, БУП*

\_\_\_\_\_  
*Подпись*

\_\_\_\_\_  
*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор ДМПУ

\_\_\_\_\_  
*Должность, БУП*



\_\_\_\_\_  
*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

\_\_\_\_\_  
*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

\_\_\_\_\_  
*Должность, БУП*



\_\_\_\_\_  
*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

\_\_\_\_\_  
*Фамилия И.О.*