

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2023 15:32:16
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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

DIFFERENTIAL EQUATIONS

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

DATA ENGINEERING И УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Differential equations» входит в программу бакалавриата «Data Engineering и управление космическими системами» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Департамент механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 8 разделов и 11 тем и направлена на изучение the basis of the theory of differential equations, the main methods of analytical, approximate-analytical and numerical integration of differential equations and systems of differential equations, the main methods of analysis of the stability of solutions, examples of the application of the theory and methods of solving differential equations in various applied problems.

Целью освоения дисциплины является students study the theory of differential equations and the development of methods for solving them, increasing the general level of mathematical culture of students.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Differential equations» 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)
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; ОПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Владеет математическими методами, основами программирования и специализированными системами программирования для реализации алгоритмов решения прикладных задач; ОПК-2.2 Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения к решению практических задач; ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает теоретические основы и принципы математического моделирования; ОПК-3.2 Умеет разрабатывать и использовать методы математического моделирования, информационные технологии для решения задач прикладной математики; ОПК-3.3 Владеет практическими навыками решения задач прикладной математики, методами математического моделирования, информационными технологиями и основами их использования в профессиональной деятельности, навыками профессионального мышления и арсеналом методов и подходов, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Differential equations» 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 «Differential equations».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Physics; Algebra and Geometry; Mathematical analysis; Theoretical Mechanics; Theory of Probability and Mathematical Statistics;	Space Flight Mechanics; Complex analysis; Equations of mathematical physics; Research work / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Undergraduate practice / Преддипломная практика;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Algebra and Geometry; Computer Science and Programming; Mathematical analysis; Theory of Probability and Mathematical Statistics;	Space Flight Mechanics; Complex analysis; Computer Science and Programming; Equations of mathematical physics; Numerical Methods; Automatic Control Theory; Analysis of Geoinformation Data; Research work / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Undergraduate practice / Преддипломная практика;
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Algebra and Geometry; Mathematical analysis; Theoretical Mechanics; Theory of Probability and Mathematical Statistics;	Space Flight Mechanics; Complex analysis; Equations of mathematical physics; Numerical Methods; Automatic Control Theory; Analysis of Geoinformation Data; Optimal Control Methods; Research work / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Undergraduate practice / Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Differential equations» составляет «7» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	126		126
Лекции (ЛК)	54		54
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	72		72
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	99		99
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	252	252
	зач.ед.	7	7

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	First - order differential equations	1.1	Integration of differential equations with separable variables and differential equations. Integration of homogeneous differential equations.	ЛК, СЗ
		1.2	Linear differential equations of the 1st order. Integration of linear remote control.	ЛК, СЗ
		1.3	The equations unresolved with respect to the derivative. The general method of parameter introduction. The Lagrange and Clerault equations.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Higher-order equations and systems of equations	2.1	Integrable cases of high-order equations (equations admitting decreasing order).	ЛК, СЗ
		2.2	Solving systems of differential equations by reducing them to higher-order equations	ЛК, СЗ
Раздел 3	Existence and uniqueness theorems	3.1	Lipschitz condition. The theorem of the existence and uniqueness of the solution of the Cauchy problem in a bounded domain and in a band	ЛК, СЗ
Раздел 4	Approximate analytical and numerical methods for solving the Cauchy problem	4.1	The method of successive approximations. The power series method. Small parameter method. Numerical methods	ЛК, СЗ
Раздел 5	Boundary value problems.	5.1	The method of the Green function. Approximate analytical methods for integrating boundary value problems.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Elements of the qualitative theory of differential equations.	6.1	Singular points of linear autonomous dynamical systems of the 2nd order. The phase plane method.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Stability of solutions of linear equations and systems.	7.1	The concept of sustainability of solutions. The theorem of Lyapunov and Chetaev.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Partial differential equations of the first order	8.1	Nonlinear systems. Partial differential equations of the first order.	ЛК, 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 средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	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. Filippov A.F. Introduction to the theory of differential equations. — М.: Lenland, 2013
2. Filippov A.F. Collection of problems on differential equations. — М.: Librocom, 2012.
3. Krasnov M.L., Kiselev A.I., Makarenko G.I. Collection of problems on ordinary differential equations. — М.: Librocom, 2013

Дополнительная литература:

1. Fedoryuk M.V. Ordinary differential equations. — М.: Librocom, 2012.
2. Elsholts L.E. Differential equations. — М.: LKI Publishing House, 2013.
3. Stepanov V.V. Course of differential equations. — М.: LKI Publishing House, 2008.

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

- 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.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Differential equations».

* - 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 «Differential equations» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Associate Professor

Должность, БУП



Подпись

Салтыкова Ольга
Александровна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Head of the Department

Должность БУП



Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Professor

Должность, БУП



Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.