

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2023 16:24:58  
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**

### **УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

(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):**

### **УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Уравнения математической физики» входит в программу бакалавриата «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Департамент механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 2 разделов и 17 тем и направлена на изучение уравнений математической физики и методов их решения

Целью освоения дисциплины является приобретение учащимися знаний и навыков в теории дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка, возникающих в математической физике, овладение методами решения таких уравнений, включая аналитические методы и численные методы

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Уравнения математической физики» 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 Знает основные положения, законы и методы естественных наук, которые можно применить для решения профессиональных задач; ОПК-1.2 Выявляет связи и закономерности при решении задач связанных с профессиональной деятельностью; ОПК-1.3 Использует полученные на базе основных законов и методов естественных наук и математики выводы в рамках профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Определяет задачи профессиональной деятельности с позиции профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин; ОПК-2.2 Умеет использовать знания профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для формулировки задач профессиональной деятельности; ОПК-2.3 Применяет знания профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для разработки алгоритма решения задач 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 Обладает фундаментальными знаниями для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности; ОПК-3.2 Применяет фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Обеспечивает эффективное применение фундаментальных знаний для решения задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Уравнения математической физики» 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 «Уравнения математической физики».

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	Теория автоматического управления; Математический анализ; Алгебра и геометрия; Комплексный анализ; Электротехника и электроника; Архитектура компьютерных сетей; Теория вероятностей и математическая статистика; Теоретическая механика;	Преддипломная практика;
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Физика; Теория автоматического управления; Электротехника и электроника; Основы информационной безопасности и киберустойчивости; Математический анализ; Алгебра и геометрия; Комплексный анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Информатика и программирование;	Преддипломная практика;
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<i>Иностранный язык в профессиональной деятельности**;</i> <i>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**;</i> Математический анализ; Алгебра и геометрия; Физика; Дифференциальные уравнения; Теоретическая механика; Теория автоматического управления; Комплексный анализ; Теория вероятностей и математическая статистика;	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 «Уравнения математической физики» составляет «8» 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)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	108		108
Лекции (ЛК)	54		54
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	54		54
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	153		153
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>288</b>	288
	<b>зач.ед.</b>	<b>8</b>	8

## 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	Уравнения математической физики	1.1	Основные уравнения математической физики	ЛК, СЗ
		1.2	Задача Коши для уравнения колебаний струны	ЛК, СЗ
		1.3	Формула Даламбера	ЛК, СЗ
		1.4	Колебания полуограниченной струны	ЛК, СЗ
		1.5	Ряды Фурье	ЛК, СЗ
		1.6	Решение задачи Коши для уравнения колебаний струны с закрепленными концами	ЛК, СЗ
		1.7	Вынужденные колебания струны	ЛК, СЗ
		1.8	Уравнение распространения тепла в стержне	ЛК, СЗ
		1.9	Теплопроводность в конечном стержне	ЛК, СЗ
		1.10	Уравнение Лапласа	ЛК, СЗ
		1.11	Запись в полярных координатах	ЛК, СЗ
		1.12	Метод Фурье для уравнения Лапласа	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы решения уравнений математической физики	2.1	Методы теории потенциала	ЛК, СЗ
		2.2	Численные методы	ЛК, СЗ
		2.3	Вариационные методы	ЛК, СЗ
		2.4	Проекционные методы	ЛК, СЗ
		2.5	Асимптотические методы	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, 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. Тихонов А.Н. Самарский А.А. Уравнения математической физики
2. Араманович И.Г., Левин В.И. Уравнения математической физики. М. Наука. 1976.
3. Савин А.Ю. Стернин Б.Ю. Уравнения математической физики. Презентация. РУДН. 2012
4. Кириллов А.И. (ред.) - Решебник. Высшая математика. Специальные разделы, 2е изд., ФМЛ, 2006
5. Коршунов Ю.С., Рыновская М.В., Савин А.Ю. Уравнения математической физики. М. РУДН. 2016.

*Дополнительная литература:*

1. Фарлоу С.. Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров. М.Мир. 1985
2. E. Zauderer Partial differential equations and applied mathematics. 2006
3. Агошков В. И., Дубовский П. Б., Шутяев В. П. Методы решения задач математической физики / Под ред. Г. И. Марчука. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 320 с. - ISBN 5-9221-02457-5

*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.com/locate/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Уравнения математической физики».

\* - 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 «Уравнения математической физики» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*



*Подпись*

Салтыкова Ольга  
Александровна

*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.*