

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.05.2026 17:24:06  
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**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИНЖЕНЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **28.03.02 НАНОИНЖЕНЕРИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы в инженерных приложениях» входит в программу бакалавриата «Нанотехнологии и наноматериалы в приборостроении» по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 2 разделов и 8 тем и направлена на изучение основ численных методов и методов оптимизации, а также на формирование навыков решения численных задач и задач оптимизации.

Целью освоения дисциплины является формирование представления о методах и областях применения численных методов и методов оптимизации, развитие математической культуры и подготовка студентов к освоению других основных курсов, демонстрация связи математических методов с инженерными приложениями.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математические методы в инженерных приложениях» 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-12 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | УК-12.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;<br>УК-12.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных; |
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования  | ОПК-1.1 Знает методы математического анализа и моделирования в области наноинженерии;<br>ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлений, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики;  |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математические методы в инженерных приложениях» 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 «Математические методы в инженерных приложениях».

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-12 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, | Цифровая грамотность;                       | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- |

| Шифр  | Наименование компетенции  | Предшествующие дисциплины/модули, практики*  | Последующие дисциплины/модули, практики*   |
|-------|---|--|--|
|       | анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных |  | исследовательской работы);<br>Преддипломная практика;<br>Технологическая практика (учебная);<br>Применение технологий искусственного интеллекта в машиностроении;<br>Технологии и практика программирования на языке Python для технических специальностей**;<br>Управление проектами в ИТ-сфере**;<br>Графический дизайнер**; |
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования   | Высшая математика;<br>Физика;<br>Химия;<br>Введение в нанотехнологии и микросистемную технику; | Основы надежности технических систем;<br>Прикладная оптика и оптические измерения;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Технологическая практика;<br>Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа;   |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Математические методы в инженерных приложениях» составляет «3» зачетные единицы.

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) |
|--|----------------|------------|-------------|
|  |                |            | 4           |
| <i>Контактная работа, ак.ч</i>                   | 51             |            | 51          |
| Лекции (ЛК)                                      | 17             |            | 17          |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | 0              |            | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 34             |            | 34          |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 48             |            | 48          |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 9              |            | 9           |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.</b>       | <b>ак.ч.</b>   | <b>108</b> | <b>108</b>  |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>3</b>   | <b>3</b>    |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы |   | Содержание темы   | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|
| Раздел 1      | Численные методы                | 1.1               | Численные методы линейной алгебры.                                | Основные методы решения СЛАУ. Хорошо и плохо обусловленные системы. Классификация методов решения. Метод простой итерации и метод прогонки.                     | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 1.2               | Методы нахождения корней нелинейных уравнений и систем.           | Метод половинного деления, метод хорд, метод Ньютона. Методы решения систем нелинейных уравнений  | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 1.3               | Аппроксимация и интерполяция.                                     | Интерполяционный многочлен Лагранжа и Ньютона. Сплайны. Методы численного интегрирования (метод прямоугольников, трапеций, метод Симпсона)                      | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 1.4               | Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений | Метод конечных разностей, порядок точности разностных схем. Метод Эйлера, Эйлера с пересчетом, Рунге-Кутты. Краевая задача для ОДУ. Метод стрельбы.             | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Методы оптимизации              | 2.1               | Условия локального экстремума функции многих переменных.          | Постановка задач оптимизации. Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 2.2               | Численные методы одномерной оптимизации                           | Оптимизация унимодальных функций и многоэкстремальная оптимизация.  | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 2.3               | Численная многомерная оптимизация                                 | Методы спуска. Градиентные методы. Метод Ньютона. Численные методы условной оптимизации   | ЛК, СЗ              |
|               |                                 | 2.4               | Элементы выпуклой оптимизации.                                    | Выпуклые множества. Выпуклые функции. Условия экстремума в выпуклом случае. Элементы вариационного исчисления. Уравнения Эйлера-Лагранжа                        | ЛК, СЗ              |

\* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/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.   | Мультимедийное оборудование  |
| 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. | Аудитория, оснащенная ПК с Microsoft Office  |
| 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, оснащенная ПК с Microsoft Office  |

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Пирумов У.Г. Численные методы. М., Изд-во "Юрайт", 2026.
2. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. Изд-во "Лань", 2026.
3. Гончаров, В.А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. — Изд-во "Юрайт", 2026. — 191 с.
4. Иоффе А.Д., Тихомиров В.М. Теория экстремальных задач. Изд-во "Лань", 2022.

### Дополнительная литература:

1. Гидаспов В.Ю., Ревизников Д.Л. Численные методы. Изд-во "Дрофа", 2007.
2. Ланеев Е.Б. Методы вычислений. Теория интерполяции и приближений, методы численного интегрирования и численного решения дифференциальных уравнений: учеб. пособие для студентов, обучающихся по спец. "Математика. Прикладная математика" и "Прикладная математика и информатика" / Ланеев Е.Б. - М.: Изд-во РУДН, 2005 (М.: Тип. ИПК РУДН). - 134 с.; ISBN 5-209-00788-X.
3. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи. 2005.
4. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Методы оптимизации: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /. — 3-е изд., испр. и доп. — Изд-во "Юрайт", 2022. — 367 с.
5. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы М.: Физматлит, 2004.
6. Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. М.: Изд-во МАИ, 2000.

### 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 <https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Математические методы в инженерных приложениях».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ**

Профессор

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП**

Директор

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО**

Доцент

---

Должность

Будочкина С.А.

---

Фамилия И.О

Муравник А.Б.

---

Фамилия И.О

Макеев М.О.

---

Фамилия И.О