

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.05.2026 19:39:17
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 АРХИТЕКТУРЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы в архитектуре» входит в программу бакалавриата «Архитектурно-градостроительное проектирование» по направлению 07.03.04 «Градостроительство» и изучается во 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 5 разделов и 19 тем и направлена на изучение базовой информации о специфике математических методов на основе знакомства с современной литературой для обретения навыков, необходимых для решения практических задач.

Целью освоения дисциплины является воспитание необходимой математической культуры, позволяющей проводить математический анализ прикладных инженерных задач; развитие логического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами; демонстрация связи математических методов с инженерными приложениями.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математические методы в архитектуре» 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 поступающей 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; УК-12.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающей информации и данных; |
| ОПК-4 | Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов | ОПК-4.1 Участвует в выполнении анализа исходных данных, данных задания на проектирование, в поиске проектного решения, в расчетах технико-экономических показателей градостроительных и объемно-планировочных решений; ОПК-4.2 Использует в градостроительных и объемно-планировочных решениях основных типов зданий функциональные, конструктивные, средовые (освещение, акустика, микроклимат) требования. Использует требования к материалам, изделиям, конструкциям и к методике технико-экономических расчетов; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математические методы в архитектуре» 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 архитектуре».

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, 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 поступающей информации и данных | Цифровая грамотность; | Цифровые технологии в проектировании; Технологии и практика программирования на языке Python для технических специальностей**; Управление проектами в ИТ-сфере**; Цифровое моделирование в архитектуре; Применение технологий искусственного интеллекта в архитектуре и строительстве; Графический дизайнер**; |
| ОПК-4 | Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов | Математика; Основы архитектурного проектирования; | Соппротивление материалов; Градостроительное проектирование; Устойчивое развитие городов; Архитектурная физика; Основы архитектурного проектирования; Композиционное моделирование; Геоурбанистика; Девелопмент и менеджмент в градостроительной деятельности; Формирование природного каркаса в генеральных планах городов; Планирование инженерных сетей и оборудования; Инженерные конструкции зданий и сооружений; Моделирование архитектурных конструкций; Архитектурные конструкции; |

* - 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 архитектуре» 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) | Семестр(-ы) |
|---|--------------|-----|-------------|-------------|
| | | | 2 | 3 |
| Контактная работа, ак.ч | 140 | | 68 | 72 |
| Лекции (ЛК) | 70 | | 34 | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 | 0 |
| Практически/семинарские занятия (СЗ) | 70 | | 34 | 36 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 13 | | 4 | 9 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 27 | | 0 | 27 |
| Общая трудоемкость дисциплины ак.ч. | ак.ч. | 180 | 72 | 108 |
| | зач.ед. | 5 | 2 | 3 |

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 | Интегральное исчисление функций одной переменной | 1.1 | Неопределенный интеграл | Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. | ЛК, СЗ |
| | | 1.2 | Определенный интеграл | Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. | ЛК, СЗ |
| | | 1.3 | Приложения определенного интеграла | Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения. | ЛК, СЗ |
| Раздел 2 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 2.1 | Предел и непрерывность. Частные производные | Предел и непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. | ЛК, СЗ |
| | | 2.2 | Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных | Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. | ЛК, СЗ |
| | | 2.3 | Касательная плоскость и нормаль к поверхности | Касательная плоскость и нормаль к поверхности. | ЛК, СЗ |
| | | 2.4 | Производная по направлению. Градиент | Производная по направлению. Градиент. | ЛК, СЗ |
| Раздел 3 | Дифференциальные уравнения | 3.1 | Дифференциальные уравнения первого порядка | Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения, уравнение Я. Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.. | ЛК, СЗ |
| | | 3.2 | Дифференциальные уравнения n-го порядка | Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. | ЛК, СЗ |
| | | 3.3 | Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка. | ЛК, СЗ |
| | | 3.4 | Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. | ЛК, СЗ |
| Раздел 4 | Численные методы | 4.1 | Численные методы линейной алгебры. | Основные методы решения СЛАУ. Хорошо и плохо обусловленные системы. Классификация методов решения. Метод простой итерации и метод прогонки. | ЛК, СЗ |
| | | 4.2 | Методы нахождения корней нелинейных уравнений и систем. | Метод половинного деления, метод хорд, метод Ньютона. Методы решения систем нелинейных уравнений | ЛК, СЗ |
| | | 4.3 | Аппроксимация и интерполяция. | Интерполяционный многочлен Лагранжа и Ньютона. Сплайны. Методы численного интегрирования (метод прямоугольников, трапеций, метод Симпсона) | ЛК, СЗ |
| | | 4.4 | Методы численного | Метод конечных разностей, порядок точности разностных схем. Метод Эйлера, Эйлера | ЛК, СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|-------------------|--|---|---------------------|
| | | | решения обыкновенных дифференциальных уравнений | с пересчетом, Рунге-Кутты. Краевая задача для ОДУ. Метод стрельбы. | |
| Раздел 5 | Методы оптимизации | 5.1 | 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 |
| | | 5.2 | Численные методы одномерной оптимизации | Оптимизация унимодальных функций и многоэкстремальная оптимизация. | ЛК, СЗ |
| | | 5.3 | Численная многомерная оптимизация | Методы спуска. Градиентные методы. Метод Ньютона. Численные методы условной оптимизации | ЛК, СЗ |
| | | 5.4 | 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. | |
| 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. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. М.: Айрис-пресс, 2022.
2. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1, 2 курс. Изд-во "Айрис пресс", 2025.
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П. Высшая математика в упражнениях и задачах. М: Мир и образование, 2024.
4. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. Изд-во "Лань", 2026.
5. Гончаров, В.А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. — Изд-во "Юрайт", 2026. — 191 с.
6. Пирумов У.Г. Численные методы. М., Изд-во "Юрайт", 2026.
7. Иоффе А.Д., Тихомиров В.М. Теория экстремальных задач. Изд-во "Лань", 2022.

Дополнительная литература:

1. Ключин В.Л. Высшая математика для экономистов. М.: Юрайт, 2026.
2. Ключин В.Л., Коршунов Ю.С. Основы высшей математики. Издание 4-е, М.: Изд-во РУДН, 2013.
3. Гидаспов В.Ю., Ревизников Д.Л. Численные методы. Изд-во "Дрофа", 2007.
4. 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.
5. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи. 2005.
6. 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.
7. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы М.: Физматлит, 2004.
8. 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
- 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/>
- Наукометрическая 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 архитектуре».

* - 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

Колесников А.А.

Фамилия И.О