

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Дата подписания: 01.06.2023 00:25:14

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **Инженерная академия**

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

(наименование дисциплины/модуля)

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

## **08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

## **СТРОИТЕЛЬСТВО**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Высшая математика» входит в программу бакалавриата «Строительство» по направлению 08.03.01 «Строительство» и изучается в 1, 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 10 разделов и 40 тем и направлена на изучение основных математических разделов, таких как математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, обыкновенные дифференциальные уравнения, комплексный анализ, теория вероятностей и математическая статистика.

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

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины «Высшая математика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

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

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4 Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и обосновывает свои выводы с применением философского понятийного аппарата; УК-1.5 Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений; УК-1.6 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования; УК-1.7 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характер на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Использует математический аппарат, аналитические и численные методы решения практических задач; ОПК-1.2 Решает инженерные графические задачи с привлечением аппарата аналитической геометрии, инженерной графики, в том числе с использованием компьютерных технологий; ОПК-1.3 Понимает физические процессы и явления и умеет их описывать в виде математических моделей; ОПК-1.4 Понимает химические процессы и явления и умеет их описывать в виде математических и химических моделей; ОПК-1.5 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знания законов механики и прочности материалов и грунтов; ОПК-1.6 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знания физических и химических процессов, протекающих при приготовлении и эксплуатации

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)</b>
		строительных материалов, элементов и конструкций; ОПК-1.7 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знания законов механики движения жидкостей и газов, и технической гидромеханики;

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Дисциплина «Высшая математика» 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 «Высшая математика».

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

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики**</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		Безопасность жизнедеятельности; Сопротивление материалов; Основы инженерной экономики и менеджмента; Основы экоустойчивого строительства; Математические методы в инженерных приложениях; Философия;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата		Строительная механика (спецкурс); Сопротивление материалов (спецкурс); Математические методы в инженерных приложениях; Сопротивление материалов; Строительная механика; Геотехника; Строительные материалы; Инженерная гидравлика;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Высшая математика» составляет «15» 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)		
		1	2	3
Контактная работа, ак.ч.	369	162	153	54
Лекции (ЛК)	123	54	51	18
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	246	108	102	36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	117	36	45	36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	54	18	18	18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>540</b>	<b>216</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Высшая математика» составляет «15» зачетных единиц.

*Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)		
		1	2	3
Контактная работа, ак.ч.	178	56	68	54
Лекции (ЛК)	66	14	34	18
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	112	42	34	36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	272	124	121	27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	90	36	27	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>540</b>	<b>216</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Номер раздела</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>		<b>Вид учебной работы*</b>
Раздел 1	Алгебра.	1.1	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.	ЛК, СЗ
		1.2	Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений.	ЛК, СЗ
		1.3	Векторные пространства и линейные операторы на них.	ЛК, СЗ
		1.4	Комплексные числа: формы записи и основные операции.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Аналитическая геометрия.	2.1	Начала векторной алгебры.	ЛК, СЗ
		2.2	Плоскости и прямые, способы их задания.	ЛК, СЗ
		2.3	Эллипс, гипербола и парабола: определения, канонические уравнения, основные геометрические и физические свойства.	ЛК, СЗ
		2.4	Начала общей теории кривых 2 порядка. Основы теории поверхностей 2 порядка.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	3.1	Функция. Предел функции. Числовые последовательности.	ЛК, СЗ
		3.2	Непрерывность функций. Производная. Дифференциал и его геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.	ЛК, СЗ
		3.3	Основные правила дифференцирования. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Предел отношения двух бесконечно малых величин (правило Лопиталя). Формула Тейлора.	ЛК, СЗ
		3.4	Общая схема исследования функций и построения их графиков.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Интегральное исчисление функций одной переменной.	4.1	Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Правила интегрирования. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	ЛК, СЗ
		4.2	Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы, их сходимость и основные свойства.	ЛК, СЗ
		4.3	Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах. Длина дуги кривой.	ЛК, СЗ
		4.4	Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Дифференциальные уравнения.	5.1	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	ЛК, СЗ
		5.2	Метод Эйлера. Теорема существования и	ЛК, СЗ

<b>Номер раздела</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>		<b>Вид учебной работы*</b>
			единственности задачи Коши для уравнения n-го порядка.	
		5.3	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения.	ЛК, СЗ
		5.4	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	6.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков.	ЛК, СЗ
		6.2	Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных.	ЛК, СЗ
		6.3	Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	ЛК, СЗ
		6.4	Производная по направлению. Градиент.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Ряды.	7.1	Числовые ряды. Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак.	ЛК, СЗ
		7.2	Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	ЛК, СЗ
		7.3	Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора.	ЛК, СЗ
		7.4	Основы теории рядов Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Кратные и криволинейные интегралы.	8.1	Понятие интеграла Римана на n-мерном промежутке. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле. Криволинейные интегралы 1-го рода и их свойства. Нахождение массы кривой статических моментов и центра тяжести. Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства. Физическая интерпретация. Случай замкнутого контура. Ориентация. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов. Связь между криволинейными интегралами обоих родов. Связь между кратными и криволинейными интегралами: формулы Грина и Остроградского-Гаусса.	ЛК, СЗ
		8.2	Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства. Физическая интерпретация.	ЛК, СЗ
		8.3	Случай замкнутого контура. Ориентация. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов. Связь между криволинейными интегралами обоих родов.	ЛК, СЗ
		8.4	Связь между кратными и криволинейными интегралами: формулы Грина и Остроградского-Гаусса.	ЛК, СЗ
Раздел 9	Введение в теорию функций комплексного переменного.	9.1	Последовательности и ряды с комплексными членами. Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие комплекснозначной функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функций комплексного переменного. Показательные, логарифмические, тригонометрические и гиперболические функции.	ЛК, СЗ

<b>Номер раздела</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>		<b>Вид учебной работы*</b>
		9.2	Дифференцирование функций комплексного переменного. Определение производной. Правила дифференцирования. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	ЛК, СЗ
		9.3	Интегрирование функций комплексного переменного. Определение интеграла. Свойства интегралов. Оценки интегралов. ¶Интегральная теорема Коши. Теорема о составном контуре. Интегральная формула Коши.¶	ЛК, СЗ
		9.4	Операционное исчисление.	ЛК, СЗ
Раздел 10	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	10.1	Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Сигма-алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. ¶Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическое определение вероятности. ¶Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. ¶Схема Бернулли, формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	ЛК, СЗ
		10.2	Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Законы распределения случайной величины.	ЛК, СЗ
		10.3	Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность; выборка; вариационный и статистический ряды; эмпирическая функция распределения.	ЛК, СЗ
		10.4	Простейшие статистические преобразования. Проверка статистических гипотез.	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

<b>Тип аудитории</b>	<b>Оснащение аудитории</b>	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)</b>
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. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Наука, 1982.
2. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ. М.: Высш.шк., 1985.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т.1, 2. Интегралпресс. 2004.
4. Сборник задач по математике для втузов. Ч.1 и 2. Учебное пособие для втузов // Под ред. Ефимова А.В. и Демидовича Б.П. М.: Наука, 1993.
5. Ефимов А.В. Краткий курс по аналитической геометрии.
6. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учебное пособие для втузов СПб: «Специальная Литература», 1998.-200c.
7. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. – М.: Финансы и статистика, 1983.
8. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1985.

### Дополнительная литература:

1. Задачи и упражнения по математическому анализ для ВТУЗОВ. Под редакцией Б.П. Демидовича. М. Астрель. ACT.2004.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1985.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: т.1-3 / Пред. и прим. А.А. Флоринского. – 8-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, Лаборатория Знаний,2003. – 680 с.

### 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.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Высшая математика».
2. Коршунов Ю.С., Габдрахманова Н.Т. Функции комплексного переменного и операционное исчисление. Учебное пособие по курсу «Высшая математика». - М.: Изд-во РУДН, 2016.- 40 с.
3. Габдрахманова Н.Т. Элементы математической статистики Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1,2,3 (для студентов инженерного факультета) - М.: Изд-во РУДН, 2015.- 24 с.

\* - 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 «Высшая математика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

Габдрахманова Наиля

Талгатовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

Муравник Андрей

Борисович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*



*Подпись*

Рынковская Марина

Игоревна

*Фамилия И.О.*