

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.06.2022 11:48:41
Уникальный программный ключ:
ca953a0170d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Инженерная академия

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

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)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Высшая математика**» 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)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
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 характера 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 строительных материалов, элементов и конструкций

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		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 Б1.0.01.01 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Высшая математика».

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-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	нет	Электротехника Инженерная графика Теоретическая механика Основы информационных систем Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	нет	Основы численных методов Электротехника Инженерная графика Теоретическая механика Основы информационных систем Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа

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 ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	369	162	153	54	
в том числе:					
Лекции (ЛК)	123	54	51	18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	246	108	102	36	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	117	36	45	36	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	54	18	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	540	216	216	108
	зач.ед.	15	6	6	3

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗА-ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	178	56	68	54	
в том числе:					
Лекции (ЛК)	66	14	34	18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	112	42	34	36	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	263	124	112	27	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	99	36	36	27	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	540	216	216	108
	зач.ед.	15	6	6	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Алгебра	Тема 1.1. Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.	ЛК
	Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений.	ЛК, СЗ
	Тема 1.3 Векторные пространства и линейные операторы на них	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Комплексные числа: формы записи и основные операции.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Аналитическая геометрия	Тема 2.1. Начала векторной алгебры.	ЛК
	Тема 2.2. Плоскости и прямые, способы их задания.	ЛК, ЛР
	Тема 2.3. Эллипс, гипербола и парабола: определения, канонические уравнения, основные геометрические и физические свойства.	ЛК, СЗ
	Тема 2.4 Начала общей теории кривых 2 порядка. Основы теории поверхностей 2 порядка.	ЛК, СЗ
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Тема 3.1. Функция. Предел функции. Числовые последовательности.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Непрерывность функций. Производная. Дифференциал и его геометрический смысл. Основные правила дифференцирования	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Тема 3.3. Основные правила дифференцирования. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Предел отношения двух бесконечно малых величин (правило Лопиталя). Формула Тейлора.	ЛК, СЗ
	Тема 3.4. Общая схема исследования функций и построения их графиков.	ЛК, СЗ
Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	Тема 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
	Тема 4.2. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы, их сходимость и основные свойства.	ЛК, СЗ
	Тема 4.3. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах. Длина дуги кривой.	ЛК, СЗ
	Тема 4.4. Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	Тема 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
	Тема 5.2 Метод Эйлера. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения n-го порядка.	ЛК, СЗ
	Тема 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
	Тема 5.4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	ЛК, СЗ
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Тема 6.1 Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков.	ЛК, СЗ
	Тема 6.2. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных.	ЛК, СЗ
	Тема 6.3 Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	ЛК, СЗ
	Тема 6.4 Производная по направлению. Градиент.	ЛК, СЗ
Раздел 7. Ряды	Тема 7.1 Числовые ряды. Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак.	ЛК, СЗ
	Тема 7.2 Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Тема 7.3 Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора.	ЛК, СЗ
	Тема 7.4 Основы теории рядов Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Тема 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
	Тема 8.2 Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства. Физическая интерпретация.	ЛК, СЗ
	Тема 8.3 Случай замкнутого контура. Ориентация. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов. Связь между криволинейными интегралами обоих родов.	ЛК, СЗ
	Тема 8.4 Связь между кратными и криволинейными интегралами: формулы Грина и Остроградского-Гаусса	ЛК, СЗ
	Раздел 9. Введение в теорию функций комплексного переменного	Тема 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 в C .
Тема 9.2. Дифференцирование функций комплексного переменного. Определение производной. Правила дифференцирования. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.		ЛК, СЗ
Тема 9.3. Интегрирование функций комплексного переменного. Определение интеграла. Свойства интегралов. Оценки интегралов. Интегральная теорема Коши. Теорема о составном контуре. Интегральная формула Коши.		ЛК, СЗ
Тема 9.4. Операционное исчисление.		ЛК, СЗ
Раздел 10. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Тема 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.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Схема Бернулли, формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	
	Тема 10.2 Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Законы распределения случайной величины.	ЛК, СЗ
	Тема 10.3 Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность; выборка; вариационный и статистический ряды; эмпирическая функция распределения.	ЛК, СЗ
	Тема 10.4 Простейшие статистические преобразования. Проверка статистических гипотез.	ЛК, СЗ

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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

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.-200с.
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. АСТ.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
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 - 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.

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент

Должность, БУП

Подпись

Габдрахманова Н.Т.

Фамилия И.О.

Председатель МССН

Должность, БУП

Подпись

Лазарева Г.Г.

Фамилия И.О.

Директор Математического ин-
ститута им. С.М. Никольского

Должность, БУП

Подпись

А.Б. Муравник

Фамилия И.О.

Руководитель программыДиректор департамента
строительства

Должность, БУП

Подпись**М.И. Рынковская**

Фамилия И.О.