

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

*Инженерная академия*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** Математика

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль/специализация):** Строительство

Москва, 2021

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения математики является воспитание высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; развитие логического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами; формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и значении математики в современной цивилизации и мировой культуре

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

#### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	-	Физика; Электротехника; Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Основы инженерной экономики и менеджмента; Строительная физика; Строительные материалы; Строительная механика; Геотехника ; Технологические процессы в строительстве; Основы организации и управления в строительстве; Курсовая работа "Строительная физика"; Курсовая работа "Строительная механика"; Курсовой проект "Геотехника"; Курсовой проект "Технологические процессы в строительстве"; Курсовая работа "Основы организации и управления в строительстве"; Курсовая работа "Теоретическая механика"; Основы численных методов; Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов; Городская гидротехника;

			Спецкурс железобетонных конструкций; Строительство автодорог и аэродромов; Компьютерное моделирование конструктивных систем; Строительные материалы (спецкурс); Инженерные сооружения; Безопасность гидротехнических сооружений; Спецкурс металлических конструкций; Special course of metal structures / Спецкурс металлических конструкций; Исполнительская практика; Проектная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-2 Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	-	Основы применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем; Проектная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1);
- Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий (ОПК-2);

**Знать:** фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ

**Уметь:** использовать математику при изучении других дисциплин, расширять свои математические познания; – использовать знание математики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении профессиональных задач;

**Владеть:** навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 зачетных единицы для очной формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Модули			
			1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		204	54	48	54	48
в том числе:						
<i>Лекции (ЛК)</i>		68	18	16	18	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		136	36	32	36	32
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		0	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		102	72	6	18	6
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		54	18	18	0	18
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>						
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	час.	360	144	72	72	72
	зач.ед.	10	4	2	2	2

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			1	2		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		107	39	68		
в том числе:						
<i>Лекции (ЛК)</i>		47	13	34		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		60	26	34		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		0	0	0		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		181	69	112		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		72	36	36		
<i>Курсовая работа/проект,</i>						

<i>зач.ед.</i>						
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	час.	360	144	216		
	зач.ед.	10	4	6		

#### для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	50	18	32			
в том числе:						
<i>Лекции (ЛК)</i>	16	6	10			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	12	22			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0	0			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	302	86	216			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	8	4	4			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>						
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	час.	360	108	252		
	зач.ед.	10	3	7		

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Линейная алгебра	Системы линейных уравнений. Определители и системы $n$ -го порядка. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
2.	Аналитическая геометрия	Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Базис. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. Линии второго порядка. Поверхности второго порядка.
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция. Предел функции. Числовые последовательности. Непрерывность функций. Производная. Дифференциал и его геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Предел отношения двух бесконечно малых величин (правило Лопиталя). Формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора (Маклорена). Общая схема исследования функций и построения их графиков.
4.	Дифференциальное исчисление функций	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные Частные

	нескольких переменных	производные высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Правила интегрирования. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Площадь криволинейной трапеции.
6.	Дифференциальные уравнения	Основные понятия. 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. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин в ИФ	СРС	Всего час.
1.	Линейная алгебра	15	15		4	20	30
2.	Аналитическая геометрия	14	14		4	19	28
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	18	18		4	22	36
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	9	9		4	14	18
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	10	10		4	14	20
6	Дифференциальные уравнения	11	11		4	15	22

### 5.4. Описание интерактивных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема интерактивного занятия	Вид занятия	Трудоемкость (час.)
1	1	Метод Гаусса. Привлекательность и мощность данного метода	Дискуссия	2
2	2,3,4,5,6	Выборочная проверка: Как слушатели	Групповая	2

		усваивают материал лекции	<b>работа</b>	
<b>3</b>	<b>2</b>	Исследование взаимного расположения прямых и плоскостей	<b>Мозговой штурм</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>3</b>	Построение графиков функций	<b>Мозговой штурм</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>4</b>	Решение задачи на максимум и минимум	<b>Кейс-метод</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>5</b>	Нахождение площадей фигур и объёмов тел	<b>Групповая работа</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>6</b>	Составление и исследование модели маятника	<b>Кейс-метод</b>	<b>2</b>

## 6. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

### 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Линейная алгебра	Определители и их свойства Системы линейных уравнений. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	15
2.	Аналитическая геометрия	Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости. Эллипс. Гипербола. Парабола. Плоскость. Взаимное расположение двух плоскостей. Прямая в пространстве.	14
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Графики элементарных функций. Предел последовательности. Предел функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Непрерывность функций. Производная. Уравнение касательной и нормали. Дифференциал функции. Дифференцирование сложно-показательных функций. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Исследование функций и построение графиков. Формула Тейлора	18
4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Определение. Дифференциал. Частные производные. Производные функции, заданной неявно. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора. Экстремум функции. Производная по направлению. Градиент	9
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Интегрирование методом замены переменных. Интегрирование по частям. Интегрирования рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения интегралов: вычисления площадей, длин кривых, площадей поверхностей вращения, объёмов. Применения	10

		интеграла в механике.	
6.	Дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	11

**8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрены учебным планом**

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит, 2009.
2. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ. М.: Юрайт. 2015.
3. Сборник задач по математике для вузов. Ч.1 и 2. Учебное пособие для вузов // Под ред. Ефимова А.В. и Демидовича Б.П. и др. М.: Альянс, 2014.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: М. Лань. 2010
5. Стернин Б.Ю., Савин А.Ю. Дифференциальные уравнения. Электронная презентация. 2011.

б) 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 / М.: Лань, 2016.

в) программное обеспечение \_\_\_\_\_ нет \_\_\_\_\_

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://ru.wikipedia.org>

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

- Электронные библиотеки, доступные в сети INTERNET. Например, по адресам <http://poiskknig.ru>, <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> <http://www.mathnet.ru> <http://ilib.mirror1.mccme.ru/>

**11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Промежуточные контрольные мероприятия:

Семестр N1. Контрольная работа N1. Матрицы. Системы линейных уравнений.

Семестр N1. Контрольная работа N2. Прямая и плоскость.

Семестр N1. Контрольная работа N3. Пределы и производные.

Семестр N2. Контрольная работа N1. Функции нескольких переменных.

Семестр N2. Контрольная работа N2. Интегралы и их приложения.

Семестр N2. Контрольная работа N3. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

**12. Фонд оценочных средств**

успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:



- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

**Руководитель программы**



\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

**М.И. Рынкoвская**  
инициалы, фамилия