

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана Геологического факультета

Член-корреспондент РАН

 /Н.Н.Еремин/

«28» сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Автор-составитель: Денисов Д.В.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

«Геология и полезные ископаемые»

«Геохимия»

«Геология и геохимия горючих ископаемых»

«Гидрогеология, инженерная геология, геокриология»

«Экологическая геология»

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № 5, 28.09.2023)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки "Геология" (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*)

Год (годы) приема на обучение – 2023.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса "Высшая математика" является освоение студентами теоретических и практических основ высшей математики, знакомство с математическими методами, позволяющими применять математические методы исследований в естественных науках, в частности, в геологии.

Задачи – Освоение слушателями основных разделов высшей математики, позволяющее достигать поставленные цели.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО – основная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины по выбору, курс – I, семестр – 1-2.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: освоение дисциплин «математика», в соответствии с программой средней школы
3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля): УК-5.Б

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: матрицы и работа с ними, свойства функций и работа с ними, дифференциальное и интегральное исчисление, приложения к вычислению длин, площадей и объемов сложных фигур, методы исследования экстремальных задач, векторная алгебра и ее применения, дифференциальное и интегральное исчисление с несколькими переменными, числовые и функциональные ряды, дифференциальные уравнения.

Уметь: использовать теорию матриц для решения прикладных задач, в частности, решения систем линейных уравнений, применять дифференциальное исчисление для исследования свойств функций и соответствующих геологических процессов, применять интегральное исчисление для вычисления численных показателей наблюдаемых процессов, применять теорию рядов для исследования динамики наблюдаемых процессов геологии, применять знания по аналитической геометрии для применения в задачах структурного анализа геологических явлений.

Владеть: основными классификациями знаний математического аппарата, методами математического аппарата.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 9 з.е., в том числе 222 академических часа,

отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (142 часа – занятия лекционного типа, 80 часов – занятия семинарского типа), 102 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе "Высшая математика" излагаются следующие проблемы:

- Введение в линейную алгебру. Матрицы, действия над ними (линейные операции, умножение, транспонирование). Системы линейных уравнений;

- Элементы векторной алгебры. Определение вектора, основные понятия. Линейные операции над векторами, кривые и поверхности второго порядка;
- Предел переменной величины, дифференцируемость функций. Основные правила дифференцирования, исследование графиков функций методами анализа. Интервалы монотонного изменения функции. Экстремум функции. Исследование функции на экстремум с помощью производной второго порядка;
- задачи с использованием определенного интеграла (вычисление площади плоской фигуры, вычисление работы переменной силы), несобственные интегралы;
- интегрирование функций двух переменных. Определение двойного интеграла, его геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла для прямоугольной и криволинейной областей. Понятие правильной области при вычислении двойного интеграла. Замена переменной в двойном интеграле. Приложение двойного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, физических величин: массы, центра масс, моментов инерции плоских пластин различных конфигураций;
- свойства числовых рядов. Признаки сходимости рядов. Разложение функции в степенные ряды. Ряды Маклорена для некоторых функций. Применение рядов к приближенному вычислению значений элементарных функций, приближенному вычислению определенных интегралов, решению дифференциальных уравнений. Ряды Фурье;
- задачи приводящие к решению дифференциальных уравнений. Общая методика решения задач на составление ДУ в форме производных и в дифференциальной форме.

На практических занятиях студенты знакомятся с применением теории линейной алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений к решению задач.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы * (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1 Матрицы, определители. Правило Крамера. Метод Гаусса.		20		12	32	1 контрольная работа
Раздел 2. Векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости. Линии второго порядка		21		14	35	2 контрольная работа
Раздел 3. Предел функции. Производная функции. Производные высших порядков. Исследование функций и построение графиков		23		16	39	3 контрольная работа
Раздел 4. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственный интеграл. Геометрические приложения.		26		14	40	4 контрольная работа
Промежуточная аттестация зачет						
Раздел 5. Векторная алгебра. Векторное произведение. Смешанное произведение. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Экстремум функции двух		24		12	36	5 контрольная работа

переменных						
Раздел 6. Двойной интеграл. Криволинейный интеграл. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения.		28		12	40	6 контрольная работа
Промежуточная аттестация зачет						
Итого	324	142		80	222	102

Содержание разделов дисциплины:

1. Матрицы и операции над ними.

Матрицы, действия над ними (линейные операции, умножение, транспонирование). Определитель матрицы, его свойства, способы вычисления определителей 2, 3-го порядков. Сведение определителя n – порядка к определителю $(n - 1)$ – порядка, понятие минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Обратная матрица (понятие союзной, невырожденной матрицы, доказательство теоремы об обратной матрице). Решение матричных уравнений. Матричная запись систем линейных уравнений. Определение решения системы уравнения. Матричный метод решения системы и метод Крамера. Элементарные преобразования матриц, понятие эквивалентных систем уравнений, их решение методом исключения неизвестных.

Решение произвольных систем уравнений, включая однородные, с помощью преобразования расширенной матрицы к трапецевидной форме и выделением базисного минора. Разделение неизвестных на базисные и свободные, запись общего решения системы

2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

Элементы векторной алгебры. Определение вектора, основные понятия. Линейные операции над векторами (сумма, разность, умножение на число). Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве, координаты вектора и линейные операции над векторами в координатной форме. Декартова система координат. Представление вектора в декартовой системе координат. Скалярное произведение векторов и его свойства.

Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения. Уравнение прямой на плоскости, его различные виды (общее, каноническое, через две известные точки, в отрезках, с угловым коэффициентом). Взаимное расположение прямых. Уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей.

Кривые второго порядка, определение, каноническое уравнение. Исследование общего уравнения кривых второго порядка и приведение его к каноническому виду (случай параллельного переноса системы координат). Поверхности второго порядка, включая цилиндрические. Канонические уравнения и их зависимость от расположения поверхности.

3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Предел переменной величины (понятие переменной величины, область определения, свойства абсолютной величины действительного числа, определение предела на языке “ ε ”, свойства пределов, вытекающие из определения), бесконечно малые и бесконечно большие величины, их связь. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших. Понятие неопределенности при вычислении предела. Арифметические действия над пределами.

Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функций. Основные правила дифференцирования. Производные сложной функции, обратной функции, вывод таблицы производных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование, дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

Понятие дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные высших порядков различных функций (явных, неявных, параметрически заданных). Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Исследование графиков функций методами анализа. Интервалы монотонного изменения функции. Экстремум функции. Исследование функции на экстремум с помощью производной второго порядка. Участки выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования графика функции.

Неопределенный интеграл (понятие первообразной, неопределенного интеграла, его свойства, таблица неопределенных интегралов). Метод интегрирования, основанный

на инвариантности формы неопределенного интеграла (метод замены переменной). Интегрирование по частям.

Криволинейный интеграл. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина.

4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Функции нескольких переменных (определение, область определения). Предел функции нескольких переменных, способы вычисления. Непрерывность функции. Понятие частных приращений функции. Определение частных производных, их геометрический смысл. Полный дифференциал как сумма частных дифференциалов, приложение полного дифференциала.

Производная сложной функции. Производные высших порядков (обозначение, понятийный смысл, доказательство теоремы о смешанных производных). Дифференциалы высших порядков. Формулы для дифференциалов 2, 3-го порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума для функции 2-х переменных. Условия минимума, максимума функции. Метод наименьших квадратов на основе изложенного материала об экстремуме функции нескольких переменных. Производная функции по направлению (вывод формулы). Понятие градиента, оператора Гамильтона, дивергенции и ротора векторного поля.

5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Интегрирование функций двух переменных. Определение двойного интеграла, его геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла для прямоугольной и криволинейной областей. Понятие правильной области при вычислении двойного интеграла. Замена переменной в двойном интеграле. Приложение двойного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, физических величин: массы, центра масс, моментов инерции плоских пластин различных конфигураций.

Криволинейный интеграл по длине дуги. Свойства криволинейного интеграла, способ вычисления при различных вариантах задания кривой. Криволинейный интеграл по координатам. Задача о вычислении работы переменной силы по криволинейному участку пути.

6. Теория рядов

Числовой ряд. Определение сходимости числового ряда. Ряд геометрической прогрессии. Свойства числовых рядов. Признаки сходимости рядов на основе сравнения. Достаточные признаки сходимости числовых рядов Даламбера, Коши. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Условная и абсолютная сходимость. Функциональные ряды, определение области сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов, свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды, радиус сходимости. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Разложение функции в степенные ряды. Ряды Маклорена для некоторых функций. Применение рядов к приближенному вычислению значений элементарных функций, приближенному вычислению определенных интегралов, решению дифференциальных уравнений. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд и его свойства. Вычисление коэффициентов ряда Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций с периодом 2π .

7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Задачи приводящие к решению дифференциальных уравнений (ДУ). Общая методика решения задач на составление ДУ в форме производных и в дифференциальной форме. Метод разделения переменных. Метод вариации постоянной. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных лабораторных/практических/расчетных работ (при наличии).

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы/опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля/ Темы конт рольных работ :

1. Матрицы и определители матриц.
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений.
3. Векторы на плоскости. Кривые второго порядка.
4. Расстояние от точки до прямой. Вычисление площадей треугольников через определители.
5. Предел последовательности и функции. Непрерывность, производная.
6. Производная функции, непрерывность функции.
7. Неопределенный и определенный интегралы.
8. Вычисление длин кривых, площадей фигур с помощью определенного интеграла.
9. Тела вращения. Вычисление их объемов и площадей боковых поверхностей.
10. Векторы в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Вычисление объемов многогранников.
11. Линии и их взаимное расположение в пространстве. Пучки прямых.
12. Поверхности второго порядка.
13. Функции двух переменных и их частные производные. Градиент, производная по направлению, линии уровня. Дифференцируемость функций.
14. Двойной интеграл. Вычисление объемов с помощью двойного интеграла.
15. Криволинейный интеграл 1 и 2 рода.
16. Числовые ряды. Признаки сходимости: сравнения, Даламбера, интегральный. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лапласа.
17. Степенные ряды. Радиус сходимости.
18. Тригонометрический ряд и его свойства. Вычисление коэффициентов ряда Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций с периодом 2π .
19. Метод разделения переменных для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Редукция размерности дифференциального уравнения.
20. Метод вариации постоянной для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
21. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и метод вариации постоянных.

Расчетные домашние задания:

1. Вычисление матриц преобразований при переходе к верхней трапецевидной форме.
2. Вычисление точных граней числовых множеств и пределов последовательностей .
3. Вычисление интегралов и числовых характеристик плоских фигур и тел вращения.
4. Вычисление частных производных функций нескольких переменных.
5. Вычисление объемов с помощью двойных интегралов.
6. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 по теме
"МАТРИЦЫ, ОПРЕДЕЛИТЕЛИ, СЛАУ"

1) Найти матрицу $3AB - 2CB$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \frac{4}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & 1 & 1 \\ 1 & 1 & \frac{4}{3} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

2а) Вычислить определитель разложением по строке либо столбцу

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

2б) Вычислить определитель приведением к треугольному виду

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 5 \\ 3 & 4 & 8 & 14 \\ 3 & 4 & 5 & 13 \end{vmatrix}$$

3) Решить систему по формулам Крамера

$$\begin{cases} 2y + 3z = -1 \\ x + y + 2z = -1 \\ x + 3y + 4z = -1 \end{cases}$$

4) Решить систему, используя обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \\ 8 \end{pmatrix}$$

5) Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 14 \\ 3x_1 + 7x_2 + 6x_3 + 6x_4 = 22 \\ 4x_1 + 9x_2 + 7x_3 + 7x_4 = 27 \end{cases}$$

6*) Для каждого n вычислить определитель n -го порядка

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 & -n \\ 1 & 1 & \dots & -n & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & -n & \dots & 1 & 1 \\ -n & 1 & \dots & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 по теме
"АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ"

- 1) Найти величину угла между векторами $\vec{m} + \vec{n}$ и $3\vec{m} - \vec{n}$, где \vec{m} и \vec{n} - единичные векторы, образующие угол 60° .

- 2) В треугольнике ABC точка M является точкой пересечения медиан. Найти площадь треугольника AMB и расстояние от точки M до прямой AB , если $A(1; 6)$, $B(10; 7)$, $C(7; 2)$.

- 3) Написать уравнение прямой, проходящей через точку M пересечения прямых $3x - y - 2 = 0$ и $x + 3y - 4 = 0$ и параллельной прямой $x + y + 1 = 0$, не находя точки M .

- 4) Определить тип и параметры кривой второго порядка $4x^2 - 9y^2 - 8x - 18y - 41 = 0$, построить её график на плоскости.

- 5) Составить уравнение линии, описываемой точкой M , которая при движении остается в четыре раза ближе к точке $F(0; 1)$, чем к прямой $y = 16$. Построить эту линию на координатной плоскости.

- 6*) Точки $A(x_0, y_0)$, $B(x_1, y_1)$, $C(x_2, y_2)$, $D(x_3, y_3)$ (попарно различные) заданы на плоскости. Определить, пересекаются ли отрезки AC и BD .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3 по теме
"ПРЕДЕЛЫ, ПРОИЗВОДНЫЕ, ГРАФИКИ"

- 1) С помощью определения функции по Коши доказать, что

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x + 8}{x} = 5.$$

- 2) Для функции $y(x) = \ln \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}}$ найти $y''(x)$.

- 3) Вычислить предел без использования правила Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^4 - 2x} + 1}{2x^2 + 1}$$

- 4) Функцию

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\ln(1 + \sin x) - x}{\sin x} & \text{при } x \neq 0 \\ 0 & \text{при } x = 0 \end{cases}$$

исследовать на непрерывность в точке $x = 0$.

- 5) Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\pi/2 - \operatorname{arctg} x}{\frac{1}{2} \ln \frac{x-1}{x+1}}$$

- 6) Исследовать функцию и построить ее график:

$$y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$$

- 7*) Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x^{1+x}}{(x+1)^x} - \frac{x}{e} \right)$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4 по теме
"ИНТЕГРАЛ"

Найти неопределенные интегралы:

1) $\int \sin^2 2x dx$

2) $\int \frac{dx}{\sqrt{3+2x-x^2}}$

3) $\int \frac{(x+1)dx}{x^2+5x+6}$

4) $\int x \cos x dx$

5) Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми:

$$y = 2 - x - x^2, \quad y = 5 - 2x^2 - 3x.$$

6) Вычислить несобственный интеграл

$$\int_1^{+\infty} \frac{x^3 - x^2 - 1}{x^5 + x^3} dx.$$

7) Найти объем тела, ограниченного поверхностью, полученной при вращении вокруг оси Ox кривой

$$y = x^{\frac{2}{3}}, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

8*) Вычислить неопределенный интеграл

$$\int \frac{x e^{\operatorname{arctg} x}}{(1+x^2)^{\frac{3}{2}}} dx$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5 по теме
"АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ"

1) Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(5, -1, 2)$, $B(6, -3, 1)$, $C(8, 1, 2)$.

2) Найти проекцию точки $M(4, 5, -5)$ на плоскость

$$x + 2y - 3z - 1 = 0$$

3) Найти проекцию точки $M(-2, 3, 1)$ на прямую

$$\begin{cases} x + y + z - 3 = 0 \\ 2x - y + z - 4 = 0 \end{cases}$$

4) Найти угол между плоскостями $2x - y - 2z + 4 = 0$ и $x - 3y + z - 2 = 0$

5) Найти производную функции $u(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $(1, 2)$ в направлении радиус-вектора этой точки.

6) Исследовать на экстремум функцию

$$z(x, y) = x^3 + y^3 + 3x^2 + 3xy + 3x + 3y$$

7*) Точки $M_0(x_0, y_0, z_0)$, $M_1(x_1, y_1, z_1)$, $M_2(x_2, y_2, z_2)$, $M_3(x_3, y_3, z_3)$, $M_4(x_4, y_4, z_4)$ заданы в пространстве. Определить, содержит ли точку M_0 треугольная пирамида $M_1M_2M_3M_4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №6 по теме
"ДВОЙНЫЕ, КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ, ЧИСЛОВЫЕ
РЯДЫ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ"

- 1) Вычислить

$$\iint_D xy^2 \, dx dy ,$$

где D - треугольник ABC с координатами вершин $A(0;0)$, $B(1;0)$, $C(1;1)$.

- 2) Найти объем тела, ограниченного поверхностями:

$$z = x^2, \quad x^2 + y^2 = 4, \quad z = 0.$$

- 3) Найти

$$\int_{OAB} x^2 y \, dx + \frac{x^3}{3} \, dy,$$

вдоль ломаной OAB с координатами вершин $O(0;0)$, $A(1;0)$, $B(1;1)$.

- 4) Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{4^n n!}{n^n}$$

- 5) Найти общее решение уравнения

$$y' + \frac{2}{x^3} y = e^{\frac{1}{x^2}}$$

и решение, удовлетворяющее условию $y(-1) = 0$.

- 6) Найти общее решение уравнения

$$y'' + y = 2 \cos x.$$

- 7*) Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty} n! \sin \left(\frac{\pi}{n} \right)^n$$

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания Экзамен (и/или тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения Контрольная работа, зачет (и/или написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) Экзамен (и/или и т.п.)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

Соответствие результатов обучения и компетенций, в развитии которых участвует дисциплина (модуль)	
Результаты обучения	Компетенция, с частичным формированием которой связано достижение результата обучения
<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. общую теорию матриц и методы решения линейных систем уравнений; 2. основы теории и стандартные методы решения задач и задач дифференциального и интегрального исчисления, 3. основы теории и классические методы исследования числовых, степенных и тригонометрических рядов; 4. основы теории и методов решения дифференциальных уравнений. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. применять на практике общую теорию и методы решения линейных систем уравнений, 2. находить предельные значения последовательностей и функций, применять методы дифференциального и 	УК-5.Б

<p>интегрального исчисления,</p> <p>3. применять методы исследования сходимости рядов, радиус сходимости, представлять функции в виде тригонометрических и степенных рядов,</p> <p>4. решать обыкновенные дифференциальные уравнения, в том числе, методом вариации постоянных, а также находить частное решение в виде квазимногочлена;</p> <p>Владеть:</p> <p>1. навыками применения аппарата линейной алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений к решению прикладных задач, в частности, естествознания;</p>	
--	--

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.. М., МГУ, 1998.

Щипачев В.С. Высшая математика. 1998.

Минорский. В.П. Сборник задач по высшей математике. М., ФИЗМАТЛИТ, 2006

- дополнительная литература:

Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ. М., Изд-во МГУ, 1987.

Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Эдиториал УРСС, 2002.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ - не требуется

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем – не требуется

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

Д) Материально-технического обеспечение:

аудитория с партами и меловой доской.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Денисов Д.В., Панферов С.В.

11. Автор (авторы) программы – Денисов Д.В.