

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Математика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование специальности)

Геология месторождений нефти и газа

(наименование направленности (профиля)/специализаций образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.16 Математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от " 18" июня 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры


подпись

И.П. Болодурина
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность


подпись

И.К. Зубова
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование


личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

И.В. Крючкова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Усвоение основных понятий и методов высшей математики, предусмотренных Государственным образовательным стандартом, овладение навыками применения математических методов, а также формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Задачи:

- изучение основных понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление;
- умение студентов самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты;
- умение четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения;
- создание теоретической основы для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.В.22 Проектирование комплекса поисково-разведочных работ*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	Знать: фундаментальные основы высшей математики. Уметь: использовать математические знания при изучении других дисциплин. Владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.
ОПК-3 Способен применять основные положения	ОПК-3-В-1 Использует базовые знания в области математики, физики, химии при	Знать: основные понятия и методы алгебры, аналитической геометрии,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	проведении научно-исследовательских работ геологического направления ОПК-3-В-2 Применяет основные положения фундаментальных естественных наук при проведении геологических исследований ОПК-3-В-3 Интегрирует результаты геологических наблюдений с использованием физических законов и представлений	математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Уметь: применять основные методы указанных разделов математики при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью. Владеть: навыками решения задач алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, связанных с профессиональной деятельностью

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	180	468
Контактная работа:	14,5	14,5	13,5	42,5
Лекции (Л)	8	8	6	22
Практические занятия (ПЗ)	6	6	6	18
Консультации			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	0,5	1,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	129,5 +	129,5 +	166,5 +	425,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы линейной и векторной алгебры	32	2	1	-	29
2	Элементы аналитической геометрии	32	2	1	-	29

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	40	2	2	-	36
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	40	2	2	-	36
	Итого:	144	8	6	-	130

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Числовые и функциональные ряды	36	2	2	-	32
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	34	2	1	-	30
7	Кратные и криволинейные интегралы	36	2	1	-	34
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	38	2	2	-	34
	Итого:	144	8	6		130

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Элементы теории вероятностей	90	4	6	-	83
10	Элементы математической статистики	90	2	-	-	85
	Итого:	180	6	6		168
	Всего:	468	22	18		428

2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры. Определители; их свойства; вычисление. Матрицы; действия над ними; виды матриц, преобразования; обратная матрица; ранг матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений; метод Гаусса, исследование СЛАУ, правило Крамера. Векторы в R^3 ; основные определения (равенство, коллинеарность, компланарность), линейные операции. Свойства множества векторов, плоскости, исходящих из одной точки: линейное пространство, базис, размерность. Прямоугольная система координат в R^3 , координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярная проекция вектора на ось: определение, свойства, геометрический смысл координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии. Плоскость и прямая в R^3 : различные способы задания, взаимное расположение. Полярная система координат на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Поверхности, основные свойства, классификация.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Функция, область её определения, способы задания; основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции в точке, предел функции на бесконечности; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые функции в точке, их свойства; сравнение бесконечно малых; применение

эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функций в точке; арифметические действия над непрерывными функциями; непрерывность функции на отрезке; классификация точек разрыва функции. Основные свойства непрерывных функций. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Производная, ее геометрический и физический смысл; уравнение касательной и нормали к графику функции; дифференцирование сложных функций и функций, заданных параметрически; Дифференциал функции, его геометрический смысл; инвариантность формы дифференциала; приближенные вычисления с помощью дифференциала; дифференциалы высших порядков. Неявные функции, дифференцирование неявных функций. Правило Лопитала. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков. Признак монотонности функции, экстремумы функции, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной. Первообразная, её свойства; неопределенный интеграл, его свойства; методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; определенный интеграл, его свойства; формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.

Раздел 5. Числовые и функциональные ряды. Сходимость и сумма числового ряда, необходимое условие сходимости; действия с рядами; методы исследования сходимости рядов. Функциональные ряды; область сходимости, методы ее определения. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных; ее предел и непрерывность. Частные производные; полный дифференциал; касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Неявные функции, их дифференцирование. Экстремумы функции нескольких переменных.

Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла; двойные и тройные интегралы, их свойства и вычисление. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их свойства и вычисление. Определение поверхностных интегралов первого и второго рода, их свойства и вычисление. Некоторые геометрические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.

Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения; общие понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка; задача Коши; основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков; задача Коши; уравнения, допускающие понижение порядка; линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные.

Раздел 9. Элементы теории вероятностей.

Предмет теории вероятностей, пространство элементарных событий, алгебра событий, понятие случайного события, классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика, элементарная теория вероятностей методы вычисления вероятностей, схема Бернулли. Дискретные случайные величины; ряд распределения; функция распределения, ее свойства; математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины; функция распределения, плотность распределения. Их взаимосвязь и свойства; математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства.

Раздел 10. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Доверительные интервалы математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Вычисление определителей. Матрицы; действия над ними; нахождение обратной матрицы; ранга матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений; метод Гаусса; Метод Крамера. Линейные операции над векторами. Координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме	2
2	3	Нахождение производных элементарных функций, суммы, произведения, частного. Дифференцирование сложных, заданных параметрически функций; нахождение производной n – го порядка. Дифференциал функции; приближенные вычисления с помощью дифференциала; дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.	2
3	4	Метод непосредственного интегрирования в неопределенном интеграле. Метод замены переменных в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	2
4	5	Исследования сходимости числовых рядов. Область сходимости степенного ряда, методы ее определения. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	2
5	6,7	Частные производные и полный дифференциал функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Неявные функции, их дифференцирование. Двойной интеграл	2
6	8	Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
7	9	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Применение теорем сложения и умножения при решении задач.	2
8	9	Определение условной вероятности. Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса. Схема Бернулли.	2
9	9	Дискретные случайные величины; ряд распределения; функция распределения, ее свойства; математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины	2
Итого			18

4.4 Контрольная работа (1, 2, 3 семестры)

1 семестр

1. Даны числа α, β, γ и матрицы A, B, C. Найти матрицу $(\alpha \cdot A^T + \beta \cdot B) \cdot C$

$$\alpha = 5, \quad \beta = -2; \quad \hat{A} = \begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 2 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}; \quad \hat{A} = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}; \quad \tilde{N} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 0 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

а) по формулам Крамера; б) матричным способом; в) методом Гаусса

3. Написать разложение вектора \mathbf{x} по векторам $\mathbf{p}, \mathbf{q}, \mathbf{r}$.

$$\mathbf{x} = \{-2, 4, 7\}, \mathbf{p} = \{0, 1, 2\}, \mathbf{q} = \{1, 0, 1\}, \mathbf{r} = \{-1, 2, 4\}$$

4. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(0, -6, 3)$; $A_2(3, 3, -3)$; $A_3(-3, 5, 2)$; $A_4(-1, -4, 0)$

Найти: а) длину ребра A_1A_2 ; б) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ; в) уравнение прямой A_1A_2 ; г) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$; д) площадь грани $A_1A_2A_3$; е) объём пирамиды.

5. Вычислите пределы функций (без использования правила Лопиталя):

$$1) \lim_{x \rightarrow 5} (x^4 + 16x - 9); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x^2}{x^2 - 64}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 6}{x^2 - 3x + 2}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{49x^3 + x^2}{7x^3 + 2x + 1};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + x^5}{x^9 + 4x^3 + 1}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{15x^4 + x^2 + 1}{x^2 + x + 3}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2 + 6x + 5} - x \right); \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{x+9} - 3};$$

$$9) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{x^4} \right)^{x^3}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 6} \left(\frac{36 + 2x}{9 + x} \right)^{\frac{36-x^2}{6-x}}.$$

6. Найдите производные следующих функций:

$$1) y = \frac{x^5 + x^2 + 1}{x^3 + 2} + x^7 \cdot \operatorname{tg} 2x; \quad 2) y = \frac{1}{\sqrt[3]{2x^5 + 7}} + 12 \cos \sqrt{9x}; \quad 3) y = e^{\arcsin x} + \arccos \frac{1}{x}; \quad 4)$$

$$y = (x^7 + x + 1)^{\sin x}; \quad 5) y = (\ln^2 x + \operatorname{ctg} 7x)^9.$$

7. Вычислите пределы, используя правило Лопиталя: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}$; 2) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}$.

8. Проведите полное исследование (область определения, точки разрыва и их классификация; промежутки возрастания, убывания, точки локального экстремума; промежутки выпуклости вверх, вниз, точки перегиба; асимптоты; четность, нечетность, периодичность) и постройте эскизы графиков

$$\text{функций: а) } y = \frac{(x-2)^3}{x^2}; \quad \text{б) } y = x \cdot (x-1)^3.$$

9. Найти интегралы:

$$\text{а. } \int \left(6 \cdot \sqrt[4]{x} + \frac{4}{\sqrt{x^2 - 5}} - 1 + \frac{8}{\sin^2 x} + \frac{1}{x^2} \right) dx. \quad \text{б. } \int \frac{12x-2}{\sqrt{3x^2 - x + 11}} dx$$

$$\text{в. } \int \frac{\ln^4 x}{3x} dx \quad \text{г. } \int (x^2 + 1) \ln 2x dx \quad \int \frac{3x-2}{x^3 - x^2} dx$$

2 семестр

1) С помощью определенного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2^x$, $x = 0$, $x = 2$, $y = 2x - x^2$.

2) Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями $y = e^x$, $y = 1$, $x = 1$

В задачах 3-5 найти общие решения дифференциальных уравнений.

$$3) ye^x dx + (y + e^x) dy = 0$$

4) $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$

5) $(2x - y)dx + (x + y)dy = 0$

6) Решить задачу Коши:

$$e^{x-y} - (1 + e^x)y' = 0; \quad y(0) = 0$$

7). Исследовать на сходимость ряды

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2} + \frac{1}{5} \right)^n \quad$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{8^n \cdot (n^2 + 1)}$ в) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3 n} \quad$ г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{n^2 + n}}$

8). Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3n+2} \quad$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot \cos n\alpha}{4} \quad (\alpha = \text{const}) \quad$ в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{3^n}{n^3}$

9). Разложить $f(x)$ в ряд по степеням x

$$f(x) = \frac{x}{\sqrt[3]{8+4x}}$$

3 семестр

1. Найти частные производные и полный дифференциал функции:

$$u = \ln(x^2 + y - 2z).$$

2. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z = f(x, y)$:

$$z = 3xy - x^2 - y^2 - 10x + 5y + 3.$$

3. Вычислить двойной интеграл:

$$\iint_D (9x^2 y^2 + 48x^3 y^3) dx dy; \quad D : x = 1, y = \sqrt{x}, y = -x^2.$$

4. С помощью двойного интеграла найти объём тела, ограниченного поверхностями

$$y = 16\sqrt{2x}, \quad y = \sqrt{2x}, \quad z = 0, \quad x + z = 2.$$

5. Вычислить $\int_L xy dx + (x^2 + y) dy$, где L – дуга параболы $y = x^2$, расположенная между точками $A(0; 0)$ и $B(2; 4)$.

6. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартна, равна 0,8, а вероятность того, что стандартной будет деталь второго набора – 0,9. Найти вероятность того, что наудачу выбранная деталь из наудачу выбранного набора окажется стандартной.

7. Детали, изготавляемые цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному из двух контролёров. Вероятность того, что деталь попадёт к первому контролёру, равна 0,6, а того, что деталь попадёт ко второму контролёру – 0,4. Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролёром, равна 0,94, а вероятность того, что годную деталь признает стандартной второй контролёром – 0,98. Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролёр.

8. Вероятность нормального расхода электроэнергии в продолжение каждого из 6 суток постоянна и равна $p = 0,75$. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д.В. Беклемишев. – 12-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2008. – 312 с. – ISBN 978-5-9221-0979-6.
2. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович.- 8-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1973. - 720 с.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч.: учеб. Пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов. – М.: Высш. Шк., 1967. Ч.1: - 300 с.
4. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч.: учеб. Пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов. – М.: Высш. Шк., 1967. Ч.2: - 350 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Буров, А.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие/ Буров А.Н, Соснина Э.Г. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – 186 стр. То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228751>
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В.Е. Гмурман.- 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 404 с. - ISBN 978-5-9916-3625-4.
3. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст]: / Г.И. Запорожец. -4-е изд. – М: Высшая школа, 1966. – 479 с.
4. Зубова, И. К. Основы математического анализа (модуль «Дифференциальное исчисление функций одной переменной») [Электронный ресурс]: самоучитель / И.К. Зубова, О.В. Островская, П.Н. Павленко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".- Оренбург: ГОУ ОГУ. – 2011. – 136 с.
5. Зубова, И.К. Основы математического анализа (модуль "Неопределенный интеграл") [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / [И. К. Зубова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.74 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 119 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36925_20170601.pdf

5.3 Периодические издания

Не рекомендуются

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»; - Каталог курсов: «Аналитическая геометрия» (МГУ им. М.В.Ломоносова).

2. <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», МООК: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

3. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»; - Каталог курсов: «Высшая математика. Математический анализ» (МФТИ).

4. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»; - Каталог курсов: «Математический анализ» (УрФУ). 11

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/> 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, чертёжные инструменты, мел, доска, экран, компьютер, проектор. К рабочей программе прилагаются: • Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; • Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины