

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

МАТЕМАТИКА

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющим в профессиональной деятельности использовать математические методы, инструменты и модели для обработки и анализа данных

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-1 «Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ОПК-1.1к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющим в профессиональной деятельности использовать математические методы, инструменты и модели для обработки и анализа данных	РД 1	Знание	основных понятий и методов математического аппарата	- правильность ответа по содержанию задания; - полнота и глубина ответа.
	РД 2	Умение	применять методы математического аппарата при решении задач	умение решать стандартные задачи, основные типы которых разбираются на практических занятиях
	РД 3	Навык	использования основных понятий, формул и методов математического аппарата при самостоятельном решении задач	владеет навыками выбора формул, методов и правильного подхода к решению задачи

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС
--	--------------------------------	--

			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основных понятий и методов математического аппарата	1.1. Элементы линейной алгебры	Собеседование	Тест
		1.2. Аналитическая геометрия на плоскости	Собеседование	Тест
		1.3. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве	Собеседование	Тест
		1.4. Введение в анализ	Собеседование	Тест
		1.5. Дифференциальное исчисление	Собеседование	Тест
		1.6. Интегральное исчисление	Собеседование	Тест
		1.7. Дифференциальные уравнения	Собеседование	Тест
		1.8. Ряды	Собеседование	Тест
РД2	Умение : применять методы математического аппарата при решении задач	1.1. Элементы линейной алгебры	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.2. Аналитическая геометрия на плоскости	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.4. Введение в анализ	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.5. Дифференциальное исчисление	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.6. Интегральное исчисление	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.7. Дифференциальные уравнения	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.8. Ряды	Индивидуальное домашнее задание	Тест

			Контрольная работа	Тест
РДЗ	Навык : использования основных понятий, формул и методов математического аппарата при самостоятельном решении задач	1.1. Элементы линейной алгебры	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.2. Аналитическая геометрия на плоскости	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.4. Введение в анализ	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.5. Дифференциальное исчисление	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.6. Интегральное исчисление	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.7. Дифференциальные уравнения	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест
		1.8. Ряды	Индивидуальное домашнее задание	Тест
			Контрольная работа	Тест

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство				
	Собеседование	ИДЗ №1-5	Контрольная работа №1-5	Итоговый Тест	Итого
Лекции	30				30
Практические занятия			25		25
Самостоятельная работа		25			25
Промежуточная аттестация				20	20
Итого	30	25	25	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примерный перечень вопросов по темам

Тема 1: Элементы линейной алгебры

1. Сформулировать свойства определителей.
2. Что называется матрицей? Перечислить виды матриц.
3. Что называется произведением матриц?
4. Что такое система линейных алгебраических уравнений, решение системы?

Тема 2: Аналитическая геометрия на плоскости

5. Какое уравнение называют общим уравнением прямой?
6. Какое уравнение называют уравнением прямой в отрезках?
7. Что называется окружностью?
8. Формула вычисления угла между двумя прямыми.

Тема 3: Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве

9. Что такое вектор?
10. Какие векторы называются коллинеарными?
11. Что называется скалярным произведением векторов?
12. Необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух нулевых векторов

Тема 4: Введение в анализ

13. Дать определение предела функции в точке.
14. Дать определение бесконечно малой функции.
15. Перечислите свойства бесконечно малых функций.
16. Определение точки разрыва первого рода.

Тема 5: Дифференциальное исчисление

17. Что называется производной функции в точке?
18. Что называют экстремумами функции?
19. Сформулировать необходимое условие существования экстремума функции в точке.

20. Сформулировать достаточное условие существования перегиба графика функции в точке.

Тема 6: Интегральное исчисление

21. Что такое первообразная функции?
22. Какова формула интегрирования по частям?
23. Какова формула замены переменной в неопределенном интеграле?
24. Как вычисляются площади плоских фигур?

Тема 7: Дифференциальные уравнения

25. Какие уравнения называются дифференциальными? Сформулировать основные понятия.

26. Какие дифференциальные уравнения называются уравнениями 1-го порядка с разделяющимися переменными?

27. Какие уравнения называются однородными дифференциальными уравнениями?

28. Какое уравнение называется характеристическим?

Тема 8: Ряды

29. Сформулировать предельный признак сравнения числовых рядов.

30. Сформулировать признак Даламбера.

31. Какие числовые ряды называются знакопеременными?

32. Что такое область сходимости степенного ряда?

Краткие методические указания

Собеседование проводится после изучения соответствующей темы.

Шкала оценки

№	Баллы*	Описание
1	25–30	Ставится, если студент полностью освоил материал
2	20–24	Ставится, если студент допускает 1-2 ошибки
3	10–19	Ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении и понятиях или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
4	6–9	Ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
5	0–5	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

* Могут быть изменены при условии сохранения пропорций.

5.2 Итоговый тест

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -3 & -5 \\ 0 & 2 & 4 & 9 \\ 0 & 0 & 1 & -7 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ равен:

- 1) -21
- 2) 20
- 3) 30
- 4) -10
- 5) 10

Ответ:

Обоснование:

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 3 & 7 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$. Матрица $B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 \\ 5 & -4 & -2 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$. Произведение матриц A и B равно:

1) $AB = \begin{pmatrix} 24 & -15 & -6 \\ 36 & -13 & -13 \\ 13 & 1 & -10 \end{pmatrix}$

2) $AB = \begin{pmatrix} 24 & 36 & 13 \\ -15 & -13 & 1 \\ -6 & -13 & -10 \end{pmatrix}$

3) $AB = \begin{pmatrix} -10 & 1 & 13 \\ -13 & -13 & 36 \\ 24 & -15 & -6 \end{pmatrix}$

4) $AB = \begin{pmatrix} -10 & -15 & -6 \\ 13 & -13 & -13 \\ 36 & 1 & 24 \end{pmatrix}$

5) $AB = \begin{pmatrix} 24 & -15 & -6 \\ 36 & -10 & 1 \\ 13 & 13 & -13 \end{pmatrix}$

Ответ:

Обоснование:

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Решением системы $\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + 2x_2 = 4 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \end{cases}$ является следующий вектор:

1) $(2; 0; 0)$

2) $(-3; 2; 0)$

3) $(2; 2; 2)$

4) $(0; 2; -2)$

5) $(-2; 0; -2)$

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа и решение

Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} = (3; 2; -1)$ и $\vec{b} = (0; 5; -1)$.

Ответ:

Решение:

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Угловой коэффициент прямой $8x+6y-7=0$ равен:

- 1) $\frac{7}{3}$
- 2) 6
- 3) $-\frac{3}{4}$
- 4) $-\frac{4}{3}$
- 5) $\frac{3}{4}$

Ответ:

Обоснование:

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Уравнение высоты АН в треугольнике АВС с координатами А(3;0), В(2;-4), С(8;7) имеет вид:

- 1) $6x+11y-18=0$
- 2) $2x+4y+3=0$
- 3) $8x+7y=0$
- 4) $11x+6y-13=0$
- 5) $15x-22y-4=0$

Ответ:

Обоснование:

Задание 7.

Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа и решение

Найдите расстояние от точки А(6;3) до прямой $12x+5y-22=0$.

Ответ:

Решение:

Задание 8.

Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа и решение

Найдите объем пирамиды построенной на векторах $\vec{a} = (2; 3; 4)$; $\vec{b} = (1; 2; -5)$;
 $\vec{c} = (0; 4; 1)$.

Ответ:

Решение:

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 3x - 1}{3x^2 - 2x - 1}$ равен:

- 1) ∞
- 2) 0
- 3) $\frac{4}{5}$
- 4) $\frac{5}{4}$
- 5) 20

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^{2x-3}$ равен:

- 1) ∞
- 2) 0
- 3) e^3
- 4) $\frac{1}{2}$
 e
- 5) $\frac{1}{4}$
 e

Ответ:

Обоснование:

Задание 11.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Производная функции $y = \ln(\sin x)$ равна:

- 1) $y' = \operatorname{tg} x$

$$2) y' = ctgx$$

$$3) y' = \frac{1}{\sin x}$$

$$4) y' = \frac{1}{x}$$

$$5) y' = \frac{1}{\cos x}$$

Ответ:

Обоснование:

Задание 12.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определите интервалы возрастания функции $y = 5x^4 - 10x^3$:

1) $(-\infty; 0) \cup (1,5; +\infty)$

2) $(1,5; +\infty)$

3) $(0; 2)$

4) $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$

5) $(-\infty; +\infty)$

Ответ:

Обоснование:

Задание 13.

Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа и решение

Найдите значение неизвестной x , при которой функция $y = x - \ln(1 + x)$ имеет экстремум.

Ответ:

Решение:

Задание 14.

Прочитайте текст задания, решите задачу, выполнив необходимые расчёты. Запишите ответ в виде числа и решение

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 5x + 2x^2$ и $y = 1 + 4x$.

Ответ:

Решение:

Задание 15.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Интеграл $\int \frac{dx}{\cos^2(2x+3)}$ равен:

- 1) $\frac{1}{2} \operatorname{tg}(2x+3) + C$
- 2) $2 \operatorname{tg}(2x+3) + C$
- 3) $\frac{1}{2} \operatorname{tg}x + C$
- 4) $\frac{1}{2} \operatorname{ctg}(2x+3) + C$
- 5) $2 \operatorname{ctg}(2x+3) + C$

Ответ:

Обоснование:

Задание 16.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Для решения дифференциального уравнения $y'' - 2y' + y = 0$ следует:

- 1) непосредственно проинтегрировать это уравнение
- 2) сделать подстановку $y' = p, y'' = p'$
- 3) сделать подстановку $y' = p, y'' = pp'$
- 4) составить и решить характеристическое уравнение

Ответ:

Обоснование:

Задание 17.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Общее решение дифференциального уравнения $y' + x = 5$ имеет вид:

- 1) $y = 5x - \frac{x^2}{2} + C$
- 2) $y = \frac{x^2}{2} + C$
- 3) $y = 5x + C$
- 4) $y = 5x + \frac{x^2}{2} + C$

Ответ:

Обоснование:

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + y' - 12y = 0$ имеет вид:

- 1) $C_1 e^{-4x} + C_2 e^{3x}$
- 2) $C_1 e^x$
- 3) $3C_1 x \cdot e^x$
- 4) $(C_1 x + C_2) \cdot e^x \cdot x$

Ответ:

Обоснование:

Задание 19.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Общий член ряда $a_n = \frac{3 \cdot n - 2}{n^2 + 1}$. Тогда четвертый член ряда a_n равен:

- 1) $\frac{10}{17}$
- 2) 0
- 3) 2
- 4) ∞

Ответ:

Обоснование:

Задание 20.

Прочитайте текст, выберите все (один или несколько) правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Интервалом сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n5^n}$ является:

- 1) $[-2; 8)$
- 2) $(-2; 8)$
- 3) $(-2; 8]$
- 4) $[-2; 8]$

Ответ:

Обоснование:

Краткие методические указания

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
1	19–20	Задание выполнено полностью и правильно
2	16–18	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки
3	9–16	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, и дея решения, метод правильны
4	1–9	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе п равильных методов и идей решения.
5	0	Задание не выполнено

5.3 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

Контрольная работа №1 «Элементы линейной алгебры»

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель Δ вычислить по правилу треугольников

$$\begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель Δ_1 вычислить разложив по первой строке

$$\begin{cases} 2x - y + 4z = 15 \\ 3x - y + z = 8 \\ -2x + y + z = 0 \end{cases}$$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель Δ_2 вычислить разложив по второму столбцу

$$\begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель Δ_3 вычислить, получив нули в каком-либо столбце и разложив по нему.

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

5. Решить систему линейных алгебраических уравнений матричным методом

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ -4x - y + 3z = -3 \end{cases}$$

6. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x + y - z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 21 \\ 7x - y - 3z = 6 \end{cases}$$

7. Найти общее решение неоднородной СЛАУ.

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 6x_3 + x_4 - x_5 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 2, \\ 3x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 3x_4 = 6, \\ 3x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 2x_4 - x_5 = 6. \end{cases}$$

Контрольная работа №2 «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Даны вершины треугольника $A(-7;-2)$, $B(3;-8)$, $C(-4;6)$. Найти уравнения всех сторон в общем виде.

2. Даны вершины треугольника $A(-3; -2)$, $B(14;4)$, $C(6;8)$. Найти уравнения всех высот в общем виде (AN_1, BN_2, CN_3).
3. Даны вершины треугольника $A(1;0)$, $B(-1;4)$, $C(9;5)$. Найти уравнения всех медиан в общем виде (AM_1, BM_2, CM_3).
4. Даны вершины треугольника $A(1;7)$, $B(-3;-1)$, $C(11;-3)$. Найти tgA .
5. Даны вершины треугольника $A(1;-2)$, $B(7;1)$, $C(3;7)$. Найти уравнения прямых AE и $A'E_1$ проходящих под углом 45° к AC .
6. Даны вершины треугольника $A(-2;-3)$, $B(1;6)$, $C(6;1)$. Найти точку B_1 , симметричную точке B относительно AC .
7. Даны вершины треугольника $A(-4;-2)$, $B(-6;6)$, $C(6;2)$. Найти расстояние от точки C до прямой AB .
8. Даны вершины треугольника $A(4;-3)$, $B(7;3)$, $C(1;10)$. Найти уравнение прямой CC_1 , проходящей параллельно AB .
9. Даны вершины треугольника $A(4;-4)$, $B(8;2)$, $C(3;8)$. Найти уравнение прямой CS , если точка S такая, что $\frac{BS}{SA} = 2$.
10. Даны вершины треугольника $A(-3;-3)$, $B(5;-7)$, $C(7;7)$. Найти длину стороны AB .
11. Даны вершины треугольника $A(-3;2)$, $B(2;-4)$, $C(7;7)$. Найти площадь треугольника ABC .
12. Дано уравнение кривой второго порядка $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{25} = 1$. Найти величину полуосей.
13. Дано уравнение кривой второго порядка $\frac{x^2}{4} - y^2 = 1$. Найти координаты вершин.
14. Дано уравнение кривой второго порядка $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$. Найти эксцентриситет.
15. Дано уравнение кривой второго порядка $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{36} = 1$. Найти уравнения асимптот.

Контрольная работа №3 «Введение в анализ»

Найти пределы функций

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^6 - x + 5}{x^6 + 3x^2 + 1}$;
2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 2x - 3}$;
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x \cdot \sin x}$;
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-3} \right)^x$.

Исследовать функции на непрерывность, найдите точки разрыва, укажите характер разрыва.

$$1. y = \begin{cases} x + 4 & \text{при } x < -1, \\ x^2 + 2 & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ 2x & \text{при } x \geq 1; \end{cases}$$

2. $y = 9^{\frac{1}{2-x}}$ в точках $x = 0, x = 2$.

Контрольная работа №4 «Дифференциальные уравнения»

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $ydy - xdx = 0, y(3) = 5$.
2. Найдите общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $3xdx - 2xdy = dx + dy$.
3. Проинтегрируйте однородное дифференциальное уравнение $3xyy' = y^2 - 4x^2$.
4. Проинтегрируйте линейное дифференциальное уравнение $y' + 2y = 4x$.
5. Определите тип дифференциального уравнения $y' = 2x^3y^3 - 2xy$.
6. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $y'' = x + \sin x$.
7. Найдите решение дифференциального уравнения $y''y^3 = 1$, удовлетворяющего заданным начальным условиям $y = 1, y' = 1$ при $x=0,5$.
8. Найдите общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' - 16y = 0$.
9. Найдите общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - y = e^x$.
10. Найдите частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям $y'' - y' = 2(1-x); y(0) = y'(0) = 1$.

Контрольная работа №5 «Ряды»

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^2}{3n^2+n-1}$, применив необходимый признак сходимости ряда.
2. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!}$, применив признак Даламбера.
3. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+3}{n+1}\right)^{n^2}$, применив радикальный признак Коши.
4. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2(\sqrt[3]{n^2})}{\sqrt[3]{n(n^2+2)}}$, применив первый признак сравнения.
5. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{(7n-5)^5}}$, применив второй признак сравнения.
6. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-1)\ln(3n-1)}$, применив интегральный признак Коши.
7. Исследовать на условную сходимость знакопередающийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n n^4}$, по признаку Лейбница.

8. Найти интервал сходимости степенного ряда, применив признак Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^n}{n(n+1)}$.

Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
1	20-25	Задание выполнено полностью и правильно
2	15-19	Задание выполнено полностью, но решение содержит несущественные ошибки
3	10-14	Задание выполнено не полностью или содержит существенные ошибки
4	6-9	Задание выполнено частично и содержит существенные ошибки
5	0-5	Задание не выполнено

5.4 Варианты индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание №1 «Элементы линейной алгебры»

1. Вычислить определитель

$$\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 4 & -6 & 8 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить $(A \cdot B)$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 4 & -5 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить $(3A+CB)$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Вычислите обратную матрицу A^{-1} по отношению к матрице $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 4 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

Индивидуальное домашнее задание №2 «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Даны три точки $A(4,2,5), B(0,7,1), C(0,2,7)$. Составить уравнение плоскости ABC.
2. Даны две точки $A(4,4,10), B(7,10,2)$. Составьте каноническое уравнение прямой AB.
3. Даны координаты вершин пирамиды $A(4,6,5), B(6,9,4), C(2,10,10), D(7,5,9)$. Найти объем пирамиды ABCD.
4. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. $A_1(7; 7; 3), A_2(6; 5; 8), A_3(3; 5; 8), A_4(8; 4; 1)$. Найти площадь грани $A_1A_2A_3$.
5. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. $A_1(3; 2; -2), A_2(1; 3; 1), A_3(6; 2; 0), A_4(0; 2; 2)$. Найти расстояние от вершины A_1 до ребра A_2A_3 .
6. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. $A(3,5,4), B(8,7,4), C(5,10,4), D(7,10,3)$. Составьте уравнение плоскости, проходящих через вершину A параллельно грани BCD.

7. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. A(1,8,2), B(5,2,6), C(5,7,4), D(4,10,9). Вычислите угол между ребром АВ и гранью ACD.

Индивидуальное домашнее задание №3 «Дифференциальное исчисление»

1. Найти производную функции $y = \sqrt{x^4 + 2x + 3}$.

2. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 3x^2 + 5}{3x^5 + 4x^2 - x}$.

3. Найти производную степенно-показательной функции $y = \cos x^{\sin x}$.

4. Найти производную функции, заданной параметрически $\begin{cases} x = \ln t \\ y = t^3 \end{cases}$.

5. Найти производную функции, заданной неявно $x^2 + y^2 - 4x - 9y + 5 = 0$.

Индивидуальное домашнее задание №4 «Интегральное исчисление»

1. Найти неопределенный интеграл $\int (6x^2 + 8x + 3) dx$.

2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{1}{9x^2 + 16} dx$.

3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$.

4. Найти неопределенный интеграл $\int x \sin 2x dx$.

5. Найти неопределенный интеграл от рациональной дроби $\int \frac{(x+2)dx}{x^2 + 2x + 2}$.

6. Найти неопределенный интеграл от иррациональной функции $\int \frac{dx}{\sqrt{5 - 2x + x^2}}$.

7. Найти неопределенный интеграл от тригонометрической функции $\int \cos 4x \cos 7x dx$.

8. Найти определенный интеграл $\int_0^1 \frac{x}{(x^2 + 1)^2} dx$.

9. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = \frac{x^2}{2}$, $y = 2x$.

Индивидуальное домашнее задание №5 «Ряды»

1. Исследовать на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{3n-1}$.

2. Исследовать сходимость знакочередующегося ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$$

3. Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n 2^n}$.

При выполнении ИДЗ необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
1	20-25	Задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решение содержит некоторые неточности.
2	15-19	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям.
3	10-14	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена не по требованиям.
4	6-9	Задание выполнено частично и содержит существенные ошибки
5	0-5	Задание не выполнено или выполнено неправильно.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
МАТЕМАТИКА

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Гресько А.А.

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 14.05.2026 ,
протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Галимзянова К.Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1599657997
Номер транзакции	000000000F9D511
Владелец	Галимзянова К.Н.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целями освоения учебной дисциплины «Математика» являются:

- ознакомление с основными понятиями математики;
- освоение методов и способов решения математических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Математика» являются:

- обучение студентов методам математики, необходимым им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов математики;
- обучение студентов методам логически строгого построения доказательств;
- формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющим в профессиональной деятельности использовать математические методы, инструменты и модели для обработки и анализа данных	РД1	Знание	основных понятий и методов математического аппарата
			РД2	Умение	применять методы математического аппарата при решении задач
			РД3	Навык	использования основных понятий, формул и методов математического аппарата при самостоятельном решении задач

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
-----------------------	------------------------	-------------------

1	Элементы линейной алгебры	РД1, РД2, РД3	7	4	0	10	контрольная работа №1, ИДЗ №1, собеседование
2	Аналитическая геометрия на плоскости	РД1, РД2, РД3	7	4	0	10	контрольная работа №2, ИДЗ №2, собеседование
3	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве	РД1	7	4	0	10	собеседование
4	Введение в анализ	РД1, РД2, РД3	7	5	0	10	контрольная работа №3, собеседование
5	Дифференциальное исчисление	РД1, РД2, РД3	7	5	0	10	ИДЗ №3, собеседование
6	Интегральное исчисление	РД1, РД2, РД3	7	5	0	10	ИДЗ №4, собеседование
7	Дифференциальные уравнения	РД1, РД2, РД3	7	5	0	10	контрольная работа №4, собеседование
8	Ряды	РД1, РД2, РД3	5	4	0	19	ИДЗ №5, контрольная работа №5, собеседование
Итого по таблице			54	36	0	89	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Элементы линейной алгебры.

Содержание темы: Матрицы и определители. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений и линейных неравенств с двумя неизвестными.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №1, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 2 Аналитическая геометрия на плоскости.

Содержание темы: Взаимно однозначное соответствие между точками плоскости и парами действительных чисел; расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; угловой коэффициент прямой; угол между двумя прямыми. Уравнение простейших геометрических мест точек. Уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой в отрезках; общее уравнение прямой; точка пересечения двух прямых; расстояние от точки до прямой). Окружность; парабола; эллипс; гипербола.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №2, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 3 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве.

Содержание темы: Основные понятия и определения; скалярное произведение векторов; векторное произведение векторов; смешанное произведение векторов. Расстояние между двумя точками; общее уравнение плоскости; уравнение прямой в пространстве.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 4 Введение в анализ.

Содержание темы: Определение предела; предел функции; приращение функции. Непрерывность и точки разрыва функции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №3, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 5 Дифференциальное исчисление.

Содержание темы: Понятие производной и её основные свойства; дифференцирование неявной функции; дифференциал и его приложения. Уравнения касательной и нормали к кривой; правило Лопиталья; возрастание и убывание функций; отыскание максимума и минимума функции; производные высших порядков; отыскание максимума и минимума функции с помощью второй производной; исследование уравнения кривой и построение его графика. Частные производные; частный дифференциал и полный дифференциал; необходимое условие экстремума.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, выполнение ИДЗ №3, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 6 Интегральное исчисление.

Содержание темы: Понятие неопределённого интеграла и его основные свойства; интегрирование подстановкой; интегрирование по частям; интегрирование рациональных дробей. Понятие определённого интеграла; геометрические приложения определённых интегралов; приближённое интегрирование по методу трапеций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 7 Дифференциальные уравнения.

Содержание темы: Основные понятия и определения; решение дифференциального уравнения. Уравнения с отделёнными и отделимыми переменными; решение методом Бернулли. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами; характеристическое уравнение; решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; частное и общее решение.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №4, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 8 Ряды.

Содержание темы: Общие понятия и определения числовых рядов; сходимость числовых рядов; необходимый признак сходимости; достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (признак Даламбера, признак сравнения); признак Лейбница сходимости числовых рядов с чередующимися знаками. Основные понятия и определения степенных рядов; радиус и интервал сходимости степенных рядов; разложение функций в степенные ряды.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №5, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения (Moodle).

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций, представленным в пункте 5 настоящей РПД.

При проведении практических занятиях применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работу над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность

самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, контрольная работа, тестирование, теоретический опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплине.

Для самостоятельной работы студентов в электронном учебном курсе, размещённом в системе электронного обучения (Moodle), содержится весь необходимый теоретический и практический материал, а также видеолекции, тесты и ИДЗ.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре: обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, теоретический опрос, тесты, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Гречина, И. В. Высшая математика : учебное пособие / И. В. Гречина. — Донецк :ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2025. — 246 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/494384> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дорофеева, А. В. Высшая математика. Сборник задач : учебно-практическое пособие / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15648-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582818> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2085943> (дата обращения: 31.05.2026)

7.2 Дополнительная литература

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145214> (дата обращения: 31.05.2026)

2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511713> (дата обращения: 01.03.2023).

3. Канарейкин, А. И. Высшая математика : учебник / А. И. Канарейкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-1828-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171378> (дата обращения: 31.05.2026)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Сетевой монитор:Нулевой клиент Samsung SyncMaster NC240
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- □ Microsoft Windows XP Professional Russian