

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Математика»
по образовательной программе
38.03.02 Менеджмент,
профиль Управление в здравоохранении (бакалавриат),
форма обучения очная
2025- 2026 учебный год.**

1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

1.1. Оценочные средства для проведения аттестации на занятиях семинарского типа

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам, оценка освоения практических навыков (умений).

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1.

1. ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ЭКСТРЕМУМА ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРМЕННОЙ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО...

- 1) производная данной функции при переходе через стационарную точку не меняет своего знака
- 2) производная данной функции при переходе через стационарную точку меняет свой знак с «+» на «-»
- 3) в точках возможного экстремума производная функции обращается в ноль или не определена
- 4) производная данной функции при переходе через стационарную точку меняет свой знак

2. РАДИУС – ВЕКТОР ДВИЖУЩЕЙСЯ В ПРОСТРАНСТВЕ ТОЧКИ РАВЕН $\vec{R}(t) = t^3 \cdot \vec{i} + t^2 \cdot \vec{j} + t \cdot \vec{k}$. ТОГДА ВЕКТОР СКОРОСТИ ТОЧКИ В МОМЕНТ ВРЕМЕНИ $t=1$ ИМЕЕТ ВИД...

- 1) $6\vec{i} + 2\vec{j}$ 2) $3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ 3) $\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ 4) $2\vec{i} + 2\vec{j}$

3. ИНТЕГРАЛ $\int_1^2 \left(x^2 - \frac{4}{x} \right) dx$ РАВЕН...

- 1) $4 \ln 8$ 2) $\frac{7}{3} - 4 \ln 2$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $15 \frac{1}{2}$ 5) $7 - \ln 8$.

4. ВЫБРАТЬ ФОРМУЛУ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ФИГУРЫ, ОГРАНИЧЕННОЙ ЛИНИЯМИ

$$xy = 1, y = 1, x = 1, x = 2.$$

- 1) $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ 2) $1 - \int_1^2 \left(1 - \frac{1}{x}\right) dx$
 3) $\int_1^2 \left(1 - \frac{1}{x}\right) dx - 1$ 4) $\int_0^1 \left(1 - \frac{1}{x}\right) dx$

5. НАЙТИ $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z}$, ЕСЛИ $u = xyz$.

- 1) $xy + yz + xz$ 2) $xy + xz$ 3) $xz + yz$ 4) $yz + xy$

6. ЧАСТНАЯ ПРОИЗВОДНАЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$ ФУНКЦИИ

$$u = x^2 \cdot y^2 \cdot z^2 \text{ РАВНА...}$$

- 1) $4y \cdot z$ 2) $8x \cdot y^2 \cdot z$ 3) $4x \cdot y \cdot z$ 4) $8x \cdot y \cdot z$

7. ПОРЯДОК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ...

- 1) наивысшим порядком входящих в уравнение производных
 2) наивысшей степенью, в которую возведена производная
 3) наивысшей степенью аргумента, который содержится в уравнении

8. ВЫБЕРИТЕ ИЗ НИЖЕПРИВЕДЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ ТЕ, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ МЕТОДОМ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПО ЧАСТЯМ:

1. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right) dx$ 2. $\int \sin x dx$ 3. $\int x \cos x dx$
 4. $\int e^{x^2} x dx$ 5. $\int \ln x dx$ 6. $\int \arcsin x dx$

9. ОБЛАСТЬ ИНТЕГРИРОВАНИЯ D ИНТЕГРАЛА $I = \int_{-2}^{-1} dx \int_2^6 f(x, y) dy$ ИМЕЕТ ВИД...

- 1) окружности радиусом 1
 2) треугольника
 3) квадрата
 4) прямоугольника

10. ИЗ ПРИВЕДЁННЫХ НИЖЕ УРАВНЕНИЙ УКАЖИТЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

- 1) $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ 2) $y' \sin x - y \cos x = 1$; 3) $(\cos x^2)' = -2x \sin x^2$

$$4) y'' - 5y' + 6y = 2 \cos x; \quad 5) \frac{\partial^2 s}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \cdot \frac{\partial^2 s}{\partial t^2} \quad 6) d(x^3) = 3x^2 dx \quad 7) y'' x \ln x = y';$$

1.1.2. Примеры ситуационных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

1. Установить, при каком процентном содержании у кислорода в газовой смеси скорость окисления азота будет максимальной, если уравнение кинетики имеет вид $v = k(100x^2 - x^3)$, где k - постоянная, x - концентрация окиси азота, $x + y = 100(\%)$.

2. В реакции первого порядка участвуют реагенты с начальными концентрациями 0,1 моль/дм³ и расходуются на 20 % за 20 минут. Вычислить: 1) константу скорости; 2) время необходимое для расхода реагентов на 80%; 3) время, необходимое для расхода реагентов на 25% при начальных концентрациях по 0,05 моль/дм³.

1.1.3. Примеры варианта контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

Вариант 1

1. Определите вид функции, укажите рациональный метод дифференцирования и найдите производные заданных функций:

$$1) y = \ln \frac{(x-4)^3}{x} \quad 2) y = x^4 \cdot \ln x^4 \cdot \sin x^4 \quad 3) xy + 4y^2 = 0.$$

2. Доказать, что $(uv)'' = u''v + 2u'v' + uv''$ и найти $y''(x)$ для функции $y(x) = \ln(3x) \cdot \cos 5x$.

Вариант 2

1. Написать уравнение касательной и нормали к циклоиде $x = t - \sin t, y = 1 - \cos t$ в точке $t_0 = \frac{\pi}{2}$.

2. Точка движется прямолинейно, причем $s = \frac{2}{9} \sin \frac{\pi t}{2} + s_0$ (см/с). Найти ускорение в конце пятой секунды.

3. Вычислить предел функции с помощью правила Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\pi - 2x)^{\cos x}.$$

1.1.4. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1.

1. Понятие матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций.
2. Обратная матрица. Ранг матрицы.
3. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.
4. Операции над векторами, заданными в координатной форме.
5. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
6. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных.

1.1.5. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

1. Рассмотрите различные функции, представленные в задании. Исследуйте свойства функции. Схематически изобразите график функции.

2. Рассмотрите эскизы чертежей различных функций. Дополните (дочертите) по необходимости чертежи, подпишите элементы графические.

Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

Оценка самостоятельной работы включает в себя тестирование.

1.2.1. Примеры тестовых заданий с одиночным ответом

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1.

1. ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ЭКСТРЕМУМА ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРМЕННОЙ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО...

- 1) производная данной функции при переходе через стационарную точку не меняет своего знака
- 2) производная данной функции при переходе через стационарную точку меняет свой знак с «+» на «-»
- 3) в точках возможного экстремума производная функции обращается в ноль или не определена
- 4) производная данной функции при переходе через стационарную точку меняет свой знак

2. РАДИУС – ВЕКТОР ДВИЖУЩЕЙСЯ В ПРОСТРАНСТВЕ ТОЧКИ РАВЕН $\overline{R(t)} = t^3 \cdot \bar{i} + t^2 \cdot \bar{j} + t \cdot \bar{k}$. ТОГДА ВЕКТОР СКОРОСТИ ТОЧКИ В МОМЕНТ ВРЕМЕНИ $t=1$ ИМЕЕТ ВИД...

- 1) $6\bar{i} + 2\bar{j}$ 2) $3\bar{i} + 2\bar{j} + \bar{k}$ 3) $\bar{i} + \bar{j} + \bar{k}$ 4) $2\bar{i} + 2\bar{j}$

3. ИНТЕГРАЛ $\int_1^2 \left(x^2 - \frac{4}{x} \right) dx$ РАВЕН...

- 1) $4 \ln 8$ 2) $\frac{7}{3} - 4 \ln 2$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $15 \frac{1}{2}$ 5) $7 - \ln 8$.

4. ВЫБРАТЬ ФОРМУЛУ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ФИГУРЫ, ОГРАНИЧЕННОЙ ЛИНИЯМИ

$$xy = 1, y = 1, x = 1, x = 2.$$

- 1) $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ 2) $1 - \int_1^2 \left(1 - \frac{1}{x} \right) dx$
 3) $\int_1^2 \left(1 - \frac{1}{x} \right) dx - 1$ 4) $\int_0^1 \left(1 - \frac{1}{x} \right) dx$

5. НАЙТИ $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z}$, ЕСЛИ $u = xyz$.

- 1) $xy + yz + xz$ 2) $xy + xz$ 3) $xz + yz$ 4) $yz + xy$

6. ЧАСТНАЯ ПРОИЗВОДНАЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$ ФУНКЦИИ

$u = x^2 \cdot y^2 \cdot z^2$ РАВНА...

- 1) $4y \cdot z$ 2) $8x \cdot y^2 \cdot z$ 3) $4x \cdot y \cdot z$ 4) $8x \cdot y \cdot z$

7. ПОРЯДОК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ...

- 4) наивысшим порядком входящих в уравнение производных
 5) наивысшей степенью, в которую возведена производная
 6) наивысшей степенью аргумента, который содержится в уравнении

8. ВЫБЕРИТЕ ИЗ НИЖЕПРИВЕДЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ ТЕ, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ МЕТОДОМ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПО ЧАСТЯМ:

1. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$ 2. $\int \sin x dx$ 3. $\int x \cos x dx$
 4. $\int e^{x^2} x dx$ 5. $\int \ln x dx$ 6. $\int \arcsin x dx$

9. ОБЛАСТЬ ИНТЕГРИРОВАНИЯ D ИНТЕГРАЛА $I = \int_{-2}^{-1} dx \int_2^6 f(x, y) dy$ ИМЕЕТ ВИД...

- 5) окружности радиусом 1

- 6) треугольника
- 7) квадрата
- 8) прямоугольника

**010. ИЗ ПРИВЕДЁННЫХ НИЖЕ УРАВНЕНИЙ УКАЖИТЕ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

- 1) $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ 2) $y' \sin x - y \cos x = 1$; 3) $(\cos x^2)' = -2x \sin x^2$
 4) $y'' - 5y' + 6y = 2 \cos x$; 5) $\frac{\partial^2 s}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \cdot \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$ 6) $d(x^3) = 3x^2 dx$ 7) $y'' x \ln x = y'$;

1.2.2. Примеры заданий открытого типа (вопрос с открытым ответом)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

1. Определите вид функции, укажите рациональный метод дифференцирования и найдите производные заданных функций:

- 1) $y = \ln \frac{(x-4)^3}{x}$ 2) $y = x^4 \cdot \ln x^4 \cdot \sin x^4$ 3) $xy + 4y^2 = 0$.

2. Доказать, что $(uv)'' = u''v + 2u'v' + uv''$ и найти $y''(x)$ для функции $y(x) = \ln(3x) \cdot \cos 5x$.

3. Написать уравнение касательной и нормали к циклоиде $x = t - \sin t, y = 1 - \cos t$ в точке $t_0 = \frac{\pi}{2}$.

4. Точка движется прямолинейно, причем $s = \frac{2}{9} \sin \frac{\pi t}{2} + s_0$ (см/с). Найти ускорение в конце пятой секунды.

5. Вычислить предел функции с помощью правила Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\pi - 2x)^{\cos x}.$$

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
2.	Определители квадратных матриц. Свойства определителей.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
3.	Системы линейных уравнений: основные понятия и определения. Методы решения.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
4.	Прямоугольные и полярные координаты.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
5.	Операции над векторами, заданными в координатной форме.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
6.	Прямая на плоскости.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
7.	Плоскость и прямая.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
8.	Предел и непрерывность функции..	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
9.	Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
10.	Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
11.	Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
12.	Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
13.	Приложения производной: скорость и ускорение; уравнение касательной к кривой; раскрытие неопределённостей при вычислении пределов; исследование поведения функций; приближённые вычисления .	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

14.	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
15.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
16.	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
17.	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
18.	Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
19.	Двойные и тройные интегралы.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
20.	Криволинейные интегралы.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
21.	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка и их решение.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
22.	Дифференциальные уравнения высших порядков и их решение.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.
23.	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.	ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: решение типовых задач.

2.1.1. Примеры типовых задач:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-2.1.1., ОПК-2.2.1., ОПК-2.3.1.

Больному делается инъекция в момент времени $t=0$. Концентрация лекарственного препарата в крови в момент времени t описывается зависимостью $c(t) = c_0(e^{-at} - e^{-bt})$, где $a > 0, b > 0$. Определить момент времени, когда концентрация достигает максимума.

1. В питательную среду вносят 1000 бактерий. Численность бактерий N возрастает согласно уравнению $N = 1000 + \frac{1000t}{100 + t^2}$, где t - время в часах.

Определить максимальное количество бактерий.

3. Определите вид функции, укажите рациональный метод дифференцирования и найдите производные заданных функций:

1) $y = \ln \frac{(x-4)^3}{x}$ 2) $y = x^4 \cdot \ln x^4 \cdot \sin x^4$ 3) $xy + 4y^2 = 0$.

4. Доказать, что $(uv)'' = u''v + 2u'v' + uv''$ и найти $y''(x)$ для функции $y(x) = \ln(3x) \cdot \cos 5x$.

5. Написать уравнение касательной и нормали к циклоиде $x = t - \sin t, y = 1 - \cos t$ в точке $t_0 = \frac{\pi}{2}$.

2.1.2. Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский
университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: физики, математики и информатики

Дисциплина: Математика

Бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Учебный год: 20__-20__

Экзаменационный билет № 0

Экзаменационные задачи:

1. Найти максимум прибыли, если доход и издержки определяются следующими формулами: $R(Q) = 100Q - Q^2$ и $C(Q) = Q^3 - 37Q^2 + 169Q + 4000$.

2. Найти указанные пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x + 1}{4 + 2x^2 - 3x^3} \quad 2) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9} \quad 3) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$$

3. Составить уравнение касательной и нормали к графику кривой $y = 3\sqrt[3]{x^2 + 6x + 3}$ в точке $x_0 = -1$.

4. Вычислить интегралы:

$$1) \int_0^{\pi} \cos\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) dx; \quad 2) \int_0^1 \frac{dx}{x+3}$$

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России по ссылке(ам):

<https://elearning.volgmed.ru/enrol/index.php?id=6847>

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики, протокол от «30» мая 2025 г. № 19.

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина