

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна

Должность: Исполнительный директор

Дата подписания: 10.12.2025 20:58:26

Уникальный программный ключ:

01e176f1d70ae109e92d86b7d8f55ec82fbb87d6

Рассмотрено и одобрено на заседании
Ученого совета Протокол № 8 от 17
апреля 2023 года, с изменениями и
дополнениями, одобренными протоколами
Ученого совета №23/24-02 от 26 января
2024 года, №25/6 от 21 апреля 2025 года,
№25/11 от 28 ноября 2025 года



УТВЕРЖЕНО

Проректор по учебно-воспитательной
работе и качеству образования

Ю.Н.Паничкин

«28» ноября 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математика»

Направление подготовки / специальность 23.03.01 **Технология транспортных процессов**

Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) / специализация **«Организация перевозок и безопасность движения»**

Для оценки сформированности компетенции:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»

ОПК-1.1: Знает теорию, методики и основные законы в области естественные наук; теорию, методики и основные законы в области инженерных наук; теорию, методы математического анализа и моделирования

ОПК-1.2: Умеет использовать полученные теоретические знания при решении задач в технических приложениях профессиональной деятельности.

ОПК-1.3: Владеет применением естественнонаучных методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности; применения инженерных методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности; применения методов математического анализа и моделирования в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности.

Закрытые задания на установление соответствия

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и установите соответствие

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 1: Установите соответствие между типом матрицы и её определяющим свойством:

Тип матрицы	Определяющее свойство
1. Диагональная матрица	A. Только элементы главной диагонали могут быть отличны от нуля
2. Верхнетреугольная матрица	B. Все элементы ниже главной диагонали равны нулю
3. Ортогональная матрица	C. $A^T A = I$
4. Симметрическая матрица	D. $A^T = A$

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 3 мин.

Задание 2: Установите соответствие между операцией над векторами и типом её результата:

Операция над векторами	Тип результата
1. Скалярное произведение $u \cdot v$	A. Скалярная величина — площадь проекции одного вектора на другой
2. Векторное произведение $u \times v$	B. Вектор, перпендикулярный плоскости (u, v)
3. Смешанное произведение (u, v, w)	C. Скаляр, равный $\det[u \ v \ w]$ — объём параллелепипеда
4. Умножение вектора на скаляр ku	D. Вектор, коллинеарный u и масштабированный в k раз

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 3 мин.

Задание 3: Установите соответствие между функцией $f(x)$ и её производной $f'(x)$:

Функция $f(x)$	Производная $f'(x)$
1. $f(x) = \sin(kx)$	A. $f'(x) = 1/x$
2. $f(x) = \ln x$	B. $f'(x) = k \cos(kx)$
3. $f(x) = e^{ax}$	C. $f'(x) = a \cdot e^{ax}$

Функция $f(x)$	Производная $f'(x)$
4. $f(x)=x^n, n \in \mathbb{Z}, n \neq 0$	D. $f'(x)=n x^{n-1}$

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 2 мин.

Задание 4: Установите соответствие между системой координат и формулами для (x,y,z) :

Система координат	Формулы для (x,y,z)
1. Цилиндрические (ρ, φ, z)	A. $x=\rho \cos \varphi, y=\rho \sin \varphi, z=z$
2. Сферические (r, θ, φ)	B. $x=r \sin \theta \cos \varphi, y=r \sin \theta \sin \varphi, z=r \cos \theta$
3. Декартовы (x,y,z)	C. $x=x, y=y, z=z$
4. Параметрическое уравнение прямой	D. $r=r_0+tv$

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 2 мин.

Задание 5: Установите соответствие между уравнением и его классификацией:

Уравнение	Классификация
1. $y'' + \omega^2 y = 0$	A. Второй порядок, линейное, однородное
2. $y' + y^2 = 0$	B. Первый порядок, нелинейное
3. $y''' = 0$	C. Третий порядок, линейное, однородное
4. $y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x)$	D. Второй порядок, линейное, неоднородное

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Правильный вариант ответа
1	$1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$
2	$1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$
3	$1 \rightarrow B, 2 \rightarrow A, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$
4	$1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$
5	$1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$

Закрытые задания на установление последовательности

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и установите последовательность

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 1: Определите последовательность шагов при решении системы линейных уравнений методом Гаусса:

- А) Составьте расширенную матрицу системы.
- В) Приведите матрицу к ступенчатому виду элементарными преобразованиями строк.
- С) Выполните обратную подстановку для нахождения неизвестных.
- Д) Запишите решение в векторной форме.

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 2: Определите порядок действий при получении уравнения плоскости, проходящей через точки Р, Q и R:

- А) Составьте векторы PQ и PR.
- В) Найдите нормальный вектор $n = PQ \times PR$.
- С) Запишите уравнение плоскости $(n, r - r_0) = 0$, взяв точку Р как r_0
- Д) Приведите уравнение к каноническому (коэффициентному) виду $Ax + By + Cz + D = 0$.

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 3: Установите последовательность действий при нахождении точек экстремума функции $g(x) = x^3 - 3x + 1$:

- А) Найдите первую производную $g'(x)$.
- В) Приравняйте $g'(x)$ к нулю и найдите критические точки.
- С) Вычислите вторую производную $g''(x)$.
- Д) Подставьте критические точки в $g''(x)$ для классификации экстремумов.
- Е) Сформулируйте вывод о наличии максимумов/минимумов

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 4: Расположите в правильном порядке этапы применения формулы интегрирования по частям к интегралу $\int x e^x dx$:

- А) Выберите $u = x$, $dv = e^x dx$.
- В) Найдите $du = dx$, $v = e^x$.
- С) Примените формулу $\int u dv = u v - \int v du$.
- Д) Вычислите оставшийся интеграл $\int e^x dx$.
- Е) Сложите результаты и добавьте постоянную С.

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 5: Определите порядок решения однородного ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами $y''+ay'+b y = 0$:

- A) Запишите характеристическое уравнение $r^2+ar+b=0$.
- B) Найдите корни $r_{1,2}$.
- C) Составьте общее решение в зависимости от вида корней.
- D) Используйте начальные условия для определения констант C_1, C_2 .

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Правильный вариант ответа
1	$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$
2	$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$
3	$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$
4	$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$
5	$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$

Открытые задания с развернутым ответом

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 1: Определите детерминант матрицы $A = \text{diag}(2, -1, 3)$.

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 2: Для уравнения $y'=2y$, $y(0)=1$ найдите значение $y(1)$.

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 3: Определите ранг матрицы

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 4 Найдите неопределённый интеграл $\int e^{5x} dx$.

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 5: Каково максимальное значение шага h для явной схемы теплопроводности при $\alpha=0.5$ и $\Delta x=1$, чтобы выполнялось условие устойчивости $h \leq \Delta x^2/(2\alpha)$?

Поле для ответа:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ (развернутое обоснование)
1	Для любой диагональной матрицы детерминант равен произведению элементов главной диагонали, то есть ответ -6 $\det A = 2 \cdot (-1) \cdot 3 = -6$, то есть ответ -6
2	экспонента с константой; подставляем начальное условие, получаем $y(x) = e^{2x}$, тогда $y(1) = e^2$, то есть значение функции в точке один — это число e в квадрате.
3	Вторая строка кратна первой, третья нулевая. Независима только первая строка \Rightarrow ранг 1.
4	$\int e^{ax} dx = e^{ax} / a$. Получаем $e^{5x} / 5 + C$.
5	Подставляем значения в формулу устойчивости, получаем $h \leq 1$: $h \leq 1^2/(2 \cdot 0.5) = 1$. Максимальное значение шага $h_{\max} = 1$

Закрытые задания с выбором одного правильного ответа

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст, выберите правильный ответ

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 1: Чему равен ранг диагональной матрицы 4×4 со значениями на диагонали (3, 0, 5, 7)?

Выберите один правильный ответ:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 2: Найдите расстояние от точки $P(1, 1, 1)$ до плоскости $2x + 2y + 2z - 6 = 0$.

Выберите один правильный ответ:

- A) 0
- B) $1 / \sqrt{3}$
- C) 1
- D) 2

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание3: Площадь параллелограмма, построенного на векторах $a=(3,0,0)$ и $b=(0,4,0)$, равна ...

Выберите один правильный ответ:

- A) 7
- B) 12
- C) 24
- D) 5

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 8 мин.

Задание 4: Работа силы $F(x) = 3x^2$ (Н) при перемещении от $x=0$ до $x=2$ м равна ...

Выберите один правильный ответ:

- A) 4 Дж
- B) 6 Дж
- C) 8 Дж
- D) 12 Дж

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание5: Сколько действительных корней имеет траектория $-4.9t^2+20t+1=0$?

Выберите один правильный ответ:

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3

Ответ:

Ключи к заданиям

Номер	Ответ
-------	-------

вопроса	
1	С
2	А
3	В
4	С
5	С

Закрытые задания с выбором нескольких вариантов ответа

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст, выберите все правильные ответы

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 1: Какие операции над квадратной матрицей $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ сохраняют её собственные значения без изменения их кратности?

Выберите несколько правильных ответов:

1. Подобное преобразование $P^{-1}AP$, где P — невырожденная матрица
2. Прибавление скалярной матрицы λI
3. Транспонирование A^T
4. Умножение A на ненулевой скаляр k
5. Инвертирование A^{-1}

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 2: Какие функции непрерывны на всей числовой оси \mathbb{R} ?

Выберите несколько правильных ответов:

1. $f(x)=|x|$
2. $f(x)=1/x$
3. $f(x)=\sin x / x$ (считаем, что $f(0)=1$)
4. $f(x)=e^{-|x|}$
5. $f(x) = \sqrt{x^2}$

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 8 мин.

Задание 3: Какие из приведённых ОДУ линейны относительно неизвестной функции $y(x)$?

Выберите несколько правильных ответов:

1. $y' + y^2 = 0$
2. $y'' + p(x) \cdot y' + q(x) \cdot y = f(x)$
3. $y \cdot y' + \sin x = 0$
4. $y''' - y = 0$
5. $(y')^2 + y = x$

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 4: Какие матрицы из списка гарантированно диагонализируются над \mathbb{R} ?

Выберите несколько правильных ответов:

1. Вещественная симметрическая матрица
2. Нильпотентная матрица
3. Матрица поворота на 90° в плоскости
4. Матрица с n различными собственными значениями
5. Ортогональная симметричная матрица

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 5: Какие утверждения справедливы для вещественной симметрической матрицы A ?

Выберите несколько правильных ответов:

1. Все собственные значения вещественны
2. Собственные векторы, отвечающие различным собственным значениям, ортогональны
3. Существует ортогональная матрица Q , такая что $Q^T A Q$ — диагональ
4. След A равен сумме собственных значений
5. Произведение собственных значений равно рангу A

Ответ:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ
1	1, 3
2	1, 3, 4, 5
3	2, 4
4	1, 4, 5
5	1, 2, 3, 4