

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лиховид Андрей Александрович
Должность: И.о. декана медико-биологического факультета
Дата подписания: 18.06.2026 10:13:24
Уникальный программный ключ:
842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета

д-р. геогр. наук проф.

А.А. Лиховид

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математика

Направление подготовки	<u>05.03.06 Экология и природопользование</u>
Направленность (профиль)	<u>Экология и экологическая безопасность</u>
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется во 2,3 семестрах	

Введение

1. Назначение: проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Математика»

3. Разработчик: Лавриненко И.Н, доцент кафедры математического моделирования

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Ляхов П.А., заведующий кафедрой математического моделирования

Члены комиссии:

Журавлёва И.А., доцент кафедры математического моделирования

Андрухив Л.В., доцент кафедры математического моделирования

Представитель организации - работодателя: Подопригора Н.Б., генеральный директор ООО «Медицина ИТ»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетво- рительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетво- рительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);</i>				
ИД-1 _{ОПК-1} Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования.	Не умеет использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	Фрагментарно применяет базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования.	Применяет базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	В полном объеме применяет базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования

2. Описание шкалы оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

Критерии оценивания компетенций*

Оценка «зачтено». Процедура зачета и дифференцированного зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится. Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных мероприятий, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту не сдавшему в полном объеме контрольные мероприятия. Обучающемуся, не сдавшему в полном объеме контрольные мероприятия, ставится отметка «не зачтено».

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1	$C = A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ Компоненты матрицы C вычисляются следующим образом: $c_{11} = a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} + a_{13} \cdot b_{31} = 1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 1 = 1 + 2 + 3 = 6$ $c_{12} = a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} + a_{13} \cdot b_{32} = 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 0 = 1 + 4 + 0 = 5$ $c_{21} = a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} + a_{23} \cdot b_{31} = 2 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 2 + 0 + 1 = 3$ $c_{22} = a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} + a_{23} \cdot b_{32} = 2 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 0 = 2 + 0 + 0 = 2$ $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 5 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	Для матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ найти произведения $A \cdot B$ и $B \cdot A$, если они существуют.	ОПК-1
2	$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} =$ $= 10 - 12 = -2,$ $\Delta \neq 0 \Rightarrow$ $A_{11} = 5 \quad A_{21} = -3$ $A_{12} = -4 \quad A_{22} = 2$ $A^{-1} = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$ $A^{-1} = -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$	Найти матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.	ОПК-1
3	б	Значение определителя, в котором поменяли местами две соседних строки (столбца), оставив остальные без изменения, равно: а) 0	ОПК-1

		б) значению исходного определителя с противоположным знаком с) значению исходного определителя д) 1	
4	$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}; \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta}; \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta}.$ $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 1 \end{vmatrix} = -3 \neq 0; \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 6 & 1 & 1 \\ 18 & 1 & 1 \end{vmatrix} = -12;$ $\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 2 & 6 & 1 \\ 2 & 15 & 2 \end{vmatrix} = 33; \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 6 \\ 5 & 1 & 18 \\ 2 & 1 & 15 \end{vmatrix} = -27;$ $x = \frac{-12}{-3} = 4; \quad y = \frac{33}{-3} = -11; \quad z = \frac{-27}{-3} = 9.$ $\{4; -11; 9\}.$	Решить систему по формулам Крамера: $\begin{cases} 2x + y + z = 6 \\ 5x + y + z = 18 \end{cases}$	ОПК-1
5	$y = \frac{1}{\ln(1-x)} + \sqrt{x+2};$ $1-x > 0, \ln(1-x) \neq 0,$ $x \in [-2; 0) \cup (0; 1)).$	Найти область определения функции: $y = \frac{1}{\ln(1-x)} + \sqrt{x+2}$	ОПК-1
6	$y = 2^x; \quad y(-x) = 2^{-x} = \frac{1}{2^x} \neq y(x)$ ни четная, ни нечетная.	Определить четность или нечетность функции: $y = 2^x$.	ОПК-1
7	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin' 3x}{x} =$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin 3x}{3x} =$ $3 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3x} = 3$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin' 3x}{x}$ Найти предел: $x \rightarrow 0$.	ОПК-1

8	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 1}{5x^2 + 2x} = \left(\frac{\infty}{\infty}\right) =$ $\text{!} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{3x^2}{x^2} - \frac{1}{x^2}}{\frac{5x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2}} =$ $\text{!} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 0}{5 + 0} = \frac{3}{5}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 1}{5x^2 + 2x}$ Найти предел:	ОПК-1
9	$\left(x + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{5x^5}\right)' =$ $\text{!} x' + (x^{-2})' - \frac{1}{5}(x^{-5})' =$ $\text{!} 1 - \frac{2}{x^3} + \frac{1}{x^6}$	$y = x + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{5x^5}$ Найти производную:	ОПК-1
10	$(x^2 \cos x)' =$ $\text{!} (x^2)' \cos x + x^2 (\cos x)' =$ $\text{!} 2x \cos x - x^2 \sin x$	$y = x^2 \cos x$ Найти производную:	ОПК-1
11	I способ. $2x + 2y y' - 4y - 4x y' - 10 \{ y' =$ $, y y' - 2x y' - 5y' = 2y - x,$ $y' = \frac{2y - x}{y - 2x - 5} \quad \text{или}$	$x^2 + y^2 - 4xy - 10y + 4 = 0$ Найти производную функции заданной неявно:	ОПК-1

	II способ. $F'_x = 2x - 4y$, $F'_y = 2y - 4x - 10$, $y'_x = -\frac{2x - 4y}{2y - 4x - 10} =$ $\frac{2y - x}{y - 2x - 5}$.		
12	$\int x^2 dx + 2 \int x dx + \int \frac{dx}{x} =$ $\frac{x^3}{3} + 2\frac{x^2}{2} + \ln x + c$	Найти интеграл: $\int \left(x^2 + 2x + \frac{1}{x} \right) dx$:	ОПК-1
13	$\int x e^{2x} dx =$ $u = x$ $du = dx$	Найти интеграл: $\int x e^{2x} dx$:	ОПК-1
14	а	Вычислить интеграл: $\int_1^{16} \sqrt{x} dx$ а) 42 б) 36 в) 28 г) 16 е) 12	ОПК-1

15	$\begin{aligned} (x^2-1)dy &= 2xydx \parallel \div (x^2-1)y \\ \frac{(x^2-1)dy}{(x^2-1)y} &= \frac{2xydx}{(x^2-1)y} \\ \frac{dy}{y} &= \frac{2xdx}{(x^2-1)} \\ \int \frac{dy}{y} &= \int \frac{2xdx}{(x^2-1)} \\ \int \frac{dy}{y} &= \int \frac{d(x^2-1)}{(x^2-1)} \\ \ln y &= \ln(x^2-1) + \ln C \\ \ln y &= \ln C(x^2-1) \\ y &= C(x^2-1) \end{aligned}$	Найти общий интеграл уравнения $(x^2-1)dy = 2xydx$:	ОПК-1
16	$\begin{aligned} y' &= 2\sqrt{y}, \quad y' = \frac{dy}{dx} \\ \frac{dy}{dx} &= 2\sqrt{y} \\ dy &= 2\sqrt{y}dx, \\ dy &= 2\sqrt{y}dx \parallel \div \sqrt{y} \\ \frac{dy}{\sqrt{y}} &= 2dx, \end{aligned}$	Найти все решения $y' = 2\sqrt{y}$.	ОПК-1

	$\int y^{-\frac{1}{2}} dy = \int 2 dx$ $\frac{y^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} = 2x + C_1$ $2 y^{\frac{1}{2}} = 2x + 2C$ $\sqrt{y} = x + C$ $y = (x + C)^2 \text{ -общее}$ решение, особое: $y=0$		
17	$y'' + y' - 2y = 0$ $k^2 + k - 2 = 0;$ $k_1 = -2, k_2 = 1$ Корни характеристического уравнения действительные разные, поэтому решение запишем в виде: $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x$	Решить уравнение $y'' + y' - 2y = 0$.	ОПК-1
18	$y'' - 4y' + 4y = 0$ $k^2 - 4k + 4 = 0;$ $(k - 2)^2 = 0;$ $k_1 = k_2 = 2$ Корни характеристического уравнения действительные	Решить уравнение $y'' - 4y' + 4y = 0$.	ОПК-1

	кратные, поэтому решение запишем в виде: $y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$		
19	$y'' - 4y' + 13y = 0$ $k^2 - 4k + 13 = 0;$ $k_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 13}}{2} =$ $i \frac{4 \pm \sqrt{-36}}{2} =$ $i \frac{4 \pm \sqrt{-1 \cdot 36}}{2} =$ $i \frac{4 \pm \sqrt{36} \sqrt{-1}}{2} = \frac{4 \pm 6i}{2}$ $y = e^{2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$	Решить уравнение $y'' - 4y' + 13y = 0$.	ОПК-1
20	1) – e) 2) – a) 3) – b) 4) – c) 5) – d)	Два стрелка стреляют по мишени. События A_1, A_2 - попадание соответственно первым, вторым. Вероятность попадания первым – 0,7, а вторым -0,8. Найти вероятности того, что: 1) оба попали в мишень; 2) оба не попали в мишень; 3) попал только первый; 4) попал только один; 5) попал хотя бы один. a) 0,06 b) 0,14 c) 0,38 d) 0,94 e) 0,56	ОПК-1

21	1 вариант: <table><tr><td>Было:</td><td>20</td><td>=</td><td>18</td><td>+</td><td>2</td></tr><tr><td>Взяли :</td><td>2</td><td>=</td><td>2</td><td>+</td><td>0</td></tr></table> $n = C_{20}^2; \quad m = C_{18}^2 C_2^0;$ $P(A) = \frac{C_{18}^2 C_2^0}{C_{20}^2} = \frac{17 \cdot 18}{19 \cdot 20} = \frac{153}{190} \approx 0,8$ 2 вариант: $P(A) = P(A_1 A_2) =$ $\dot{=} P(A_1) P_{A_1}(A_2),$ $P(A) = \frac{18}{20} \frac{17}{19} = \frac{153}{190} \approx 0,8$	Было:	20	=	18	+	2	Взяли :	2	=	2	+	0	Студент знает 18 из 20 вопросов для коллоквиума. Какова вероятность, что он ответит на оба предложенных вопроса?	ОПК-1
Было:	20	=	18	+	2										
Взяли :	2	=	2	+	0										
22	a	Вероятность рождения ребенка с голубыми глазами равна 0,4. Вероятности рождения мальчика и девочки одинаковы. Вероятность того, что новорожденный либо мальчик, либо имеет голубые глаза... a) 0,7 b) 0,9 c) 0,4 d) 0,5	ОПК-1												
23	$n = 10 + 20 + 10 = 40.$ $\bar{x}_z = \frac{10 + 60 + 50}{40} = 3;$ $D_z = \frac{(1 - 3)^2 \cdot 10 + (3 - 3)^2 \cdot 20 + (5 - 3)^2 \cdot 10}{40} = 2$	Пусть генеральная совокупность задана таблицей. Найти генеральную среднюю и генеральную дисперсию. <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>10</td><td>20</td><td>10</td></tr></table>	x _i	1	3	5	n _i	10	20	10	ОПК-1				
x _i	1	3	5												
n _i	10	20	10												

24

$$F^i(x) = \frac{m_i}{n} \quad n = V_g = 10$$

$$F^i(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ \frac{1}{10}, & 2 < x \leq 5 \\ \frac{4}{10}, & 5 < x \leq 7 \\ \frac{6}{10}, & 7 < x \leq 8 \\ 1, & x > 8 \end{cases}$$

$$M_g = \bar{x}_g = \frac{\sum_{i=1}^n x_i m_i}{n} = \frac{2 \cdot 1 + 5 \cdot 3 + 7 \cdot 2 + 8 \cdot 4}{10} = 6,3$$

$$D_g = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_g)^2 m_i}{n} = M_g(x^2) - [M_g(x)]^2 = 43,3 - 39,69 = 3,6$$

Найти эмпирическую функцию распределения выборки. Найти среднее значение и дисперсию статистического распределения.

x_i	2	5	7	8
m_i	1	3	2	4

ОПК-1

