

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лиховид Андрей Александрович  
Должность: И.о. декана медико-биологического факультета  
Дата подписания: 18.06.2026 10:13:25  
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**

**Математические методы в экологии**

Направление подготовки  
Направленность (профиль)  
Год начала обучения  
Форма обучения  
Реализуется в 4 семестре

05.03.06 Экология и природопользование  
Экология и экологическая безопасность  
2026  
очная

## **Введение**

1. Назначение: проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Математические методы в экологии».
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Математические методы в экологии»
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 (и),<br>индикатор (ы)                                                                                                                                                                             | Уровни сформированности компетенци(ий),                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                               | Минимальный<br>уровень не<br>достигнут<br><br>(Неудовлетво-<br>рительно)<br><br>2 балла                                                                                                                                 | Минимальный<br>уровень<br><br>(удовлетво-<br>рительно)<br><br>3 балла                                                                                                                                                                                                   | Средний<br>уровень<br><br>(хорошо)<br><br>4 балла                                                                                                                                                                                                      | Высокий<br>уровень<br>(отлично)<br><br>5 баллов                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Компетенция: УК – 10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</i>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ИД-1 УК-10<br>Понимает базовые<br>принципы<br>функционирования<br>экономики и<br>экономического<br>развития, цели и<br>формы участия<br>государства в<br>экономике                                            | Не понимает<br>основных<br>математических<br>понятий и<br>закономерности<br>в области<br>линейной<br>алгебры,<br>дифференциаль-<br>ного и<br>интегрального<br>исчислений,<br>теории<br>дифференциаль-<br>ных уравнений. | Не в полной<br>демонстрирует<br>понимание и<br>восприятие<br>основных<br>математически-<br>х понятий и<br>закономерности<br>в области<br>линейной<br>алгебры,<br>дифференциаль-<br>ного и<br>интегрального<br>исчислений,<br>теории<br>дифференциаль-<br>ных уравнений. | Демонстрирует<br>понимание и<br>восприятие<br>основных<br>математических<br>понятий и<br>закономерности<br>в области<br>линейной<br>алгебры,<br>дифференциаль-<br>ного и<br>интегрального<br>исчислений,<br>теории<br>дифференциаль-<br>ных уравнений. | В полной мере<br>демонстрирует<br>понимание и<br>восприятие<br>основных<br>математических<br>понятий и<br>закономерности<br>в области<br>линейной<br>алгебры,<br>дифференциаль-<br>ного и<br>интегрального<br>исчислений,<br>теории<br>дифференциаль-<br>ных уравнений. |
| <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 <sub>ОПК-1</sub> Использует<br>базовые знания в<br>области математики<br>для обработки<br>информации и<br>анализа данных в<br>области экологии и<br>природопользования.                                  | Не умеет<br>использовать<br>базовые знания<br>в области<br>математики для<br>обработки<br>информации и<br>анализа данных<br>в области<br>экологии и<br>природопользова-<br>ния                                          | Фрагментарно<br>применяет<br>базовые<br>знания в<br>области<br>математики<br>для обработки<br>информации и<br>анализа<br>данных в<br>области<br>экологии и<br>природопользова-<br>ния.                                                                                  | Применяет<br>базовые знания в<br>области<br>математики для<br>обработки<br>информации и<br>анализа данных<br>в области<br>экологии и<br>природопользова-<br>ния                                                                                        | В полном<br>объеме<br>применяет<br>базовые<br>знания в<br>области<br>математики<br>для обработки<br>информации и<br>анализа<br>данных в<br>области<br>экологии и<br>природопользова-<br>ния                                                                             |

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

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | b) значению исходного определителя с противоположным знаком<br>c) значению исходного определителя<br>d) 1 |                |
| 4 | $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}; \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta}; \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta}.$ $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{vmatrix} = -3 \neq 0; \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 6 & 1 & 1 \\ 18 & 1 & 1 \\ 15 & 1 & 2 \end{vmatrix} = -12;$ $\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 5 & 18 & 1 \\ 2 & 15 & 2 \end{vmatrix} = 33; \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 6 \\ 5 & 1 & 18 \\ 2 & 1 & 15 \end{vmatrix} = -27;$ $x = \frac{-12}{-3} = 4; \quad y = \frac{33}{-3} = -11; \quad z = \frac{-27}{-3} = 9.$ $\{4; -11; 9\}.$ | Решить систему по формулам Крамера: $\begin{cases} 2x + y + z = 6 \\ 5x + y + z = 18 \end{cases}$         | ОПК-1, УК - 10 |
| 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, УК - 10 |
| 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, УК - 10 |
| 7 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin' 3x}{x} =$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin 3x}{3x} =$ $3 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3x} = 3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Найти предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin' 3x}{x}$ .                                               | ОПК-1, УК - 10 |

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

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

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                      |                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                      |                |
| 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, УК - 10 |
| 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, УК - 10 |

|    |                                                                                                                                                                                                                  |                                         |                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|    | $\int y^{-\frac{1}{2}} dy = \int 2 dx$ $\frac{y^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} = 2x + C_1$ $2 y^{\frac{1}{2}} = 2x + 2C$ $\sqrt{y} = x + C$ $y = (x + C)^2 \text{ -общее}$ <p>решение, особое: <math>y=0</math></p> |                                         |                |
| 17 | $y'' + y' - 2y = 0$ $k^2 + k - 2 = 0;$ $k_1 = -2, k_2 = 1$ <p>Корни характеристического уравнения действительные разные, поэтому решение запишем в виде:</p> $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x$                         | Решить уравнение $y'' + y' - 2y = 0$ .  | ОПК-1, УК - 10 |
| 18 | $y'' - 4y' + 4y = 0$ $k^2 - 4k + 4 = 0;$ $(k - 2)^2 = 0;$ $k_1 = k_2 = 2$ <p>Корни характеристического уравнения действительные</p>                                                                              | Решить уравнение $y'' - 4y' + 4y = 0$ . | ОПК-1, УК - 10 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|    | <p>кратные, поэтому решение запишем в виде:</p> $y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |
| 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, УК - 10 |
| 20 | <p>1) – e)<br/>2) – a)<br/>3) – b)<br/>4) – c)<br/>5) – d)</p>                                                                                                                                                                                                                  | <p>Два стрелка стреляют по мишени. События <math>A_1, A_2</math> - попадание соответственно первым, вторым. Вероятность попадания первым – 0,7, а вторым -0,8.</p> <p>Найти вероятности того, что:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оба попали в мишень;</li> <li>2) оба не попали в мишень;</li> <li>3) попал только первый;</li> <li>4) попал только один;</li> <li>5) попал хотя бы один.</li> </ol> <p>a) 0,06<br/>b) 0,14<br/>c) 0,38<br/>d) 0,94<br/>e) 0,56</p> | ОПК-1, УК - 10 |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                |   |    |   |                |            |    |    |                |   |   |                                                                                                                  |                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|----|---|----------------|------------|----|----|----------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                |   |    |   |                |            |    |    |                |   |   |                                                                                                                  |                |
| 21             | <div>1 вариант:</div> <table><tr><td>Было:</td><td>20</td><td>=</td><td>18</td><td>+</td><td>2</td></tr><tr><td>Взяли<br/>:</td><td>2</td><td>=</td><td>2</td><td>+</td><td>0</td></tr></table> <div><math>n = C_{20}^2; m = C_{18}^2 C_2^0;</math><br/><math>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</math></div> <div>2 вариант:</div> <div><math>P(A) = P(A_1 A_2) =</math><br/><math>\color{red}{P(A_1)} P_{A_1}(A_2),</math><br/><math>P(A) = \frac{18}{20} \frac{17}{19} = \frac{153}{190} \approx 0,8</math></div> | Было:                                                                                                                                                                                                                                           | 20             | = | 18 | + | 2              | Взяли<br>: | 2  | =  | 2              | + | 0 | Студент знает 18 из 20 вопросов для коллоквиума. Какова вероятность, что он ответит на оба предложенных вопроса? | ОПК-1, УК - 10 |
| Было:          | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | =                                                                                                                                                                                                                                               | 18             | + | 2  |   |                |            |    |    |                |   |   |                                                                                                                  |                |
| Взяли<br>:     | 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...<br><br>a) 0,7<br>b) 0,9<br>c) 0,4<br>d) 0,5         | ОПК-1, УК - 10 |   |    |   |                |            |    |    |                |   |   |                                                                                                                  |                |
| 23             | <div><math>n = 10 + 20 + 10 = 40.</math><br/><math>\bar{x}_z = \frac{10 + 60 + 50}{40} = 3;</math><br/><math>D_z = \frac{(1 - 3)^2 \cdot 10 + (3 - 3)^2 \cdot 20 + (5 - 3)^2 \cdot 10}{40} = 2</math></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Пусть генеральная совокупность задана таблицей. Найти генеральную среднюю и генеральную дисперсию. <table><tr><td>x<sub>i</sub></td><td>1</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>n<sub>i</sub></td><td>10</td><td>20</td><td>10</td></tr></table> | x <sub>i</sub> | 1 | 3  | 5 | n <sub>i</sub> | 10         | 20 | 10 | ОПК-1, УК - 10 |   |   |                                                                                                                  |                |
| x <sub>i</sub> | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                               | 5              |   |    |   |                |            |    |    |                |   |   |                                                                                                                  |                |
| n <sub>i</sub> | 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, УК - 10

