

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
качеству образования

\_\_\_\_\_ И. А. Долгова

15 апреля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

---

Направление подготовки:	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Профиль подготовки:	Геоинформационные системы в землеустройстве и кадастрах
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная, заочная
Год начала подготовки:	2026

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам	Вид аттестации и оценочных средств
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.И-3. Выбирает оптимальный вариант решения поставленной задачи	УК-1.И-3.3-1. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	Текущий контроль: устный опрос, контрольные работы, РГР. Промежуточная аттестация: контрольное задание.
		УК-1.И-3.У-1. Умеет грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки	
		УК-1.И-3.У-2. Умеет определять и оценивать практические последствия возможных решений поставленной задачи	

## 2. Оценочные средства для текущего контроля

### 2.1. Тематика практических занятий

#### Раздел 1.

Количественное описание процессов с использованием числовых множеств в виде таблиц, функций и систем уравнений. Качественное и количественное описание процессов с использованием критериальных значений в виде неравенств. Применение понятий и категорий математики для получения и обработки информации в соответствии с поставленной задачей в профессиональной деятельности.

#### Раздел 2.

Матрицы и их виды, действия над матрицами. Использование понятия определитель квадратной матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), различные виды систем и матричные формы их записи. Понятие решения СЛАУ, виды решений. Основные методы решения систем – формулы Крамера, метод обратной матрицы, метод Жордана-Гаусса с полным исключением неизвестных.

#### Раздел 3.

Основные элементарные функции, их свойства и графики (обзор). Применение функций в описании социально-экономических процессов. Бесконечно-малые и бесконечно-большие переменные/функции, их роль в описании асимптотического и количественного анализа. Понятие производной ФОДП и ФНП. Правила дифференцирования и таблица производных. Применение производных к исследованию поведения функций. Признаки существования экстремумов и точек перегиба, необходимые и достаточные условия. Признаки выпуклости и вогнутости функции, условия перегиба. Анализ графиков функций, глобальные и локальные экстремумы. Применение производных в профессиональных задачах при анализе изменений и особенностей. Роль экстремумов в поиске оптимальных решений. Понятие функции нескольких переменных (ФНП) на примере функции 2-х переменных. Определение локальных экстремумов функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум.

#### Раздел 4.

Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям. Определенный интеграл, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Понятие дифференциального уравнения и его решения. Дифференциальное уравнение первого порядка, его общее, частное и особое решения. Примеры решения дифференциальных уравнений, характеризующих особенности изменения процесса/объекта. Решение дифференциальных уравнений высших порядков на примере линейных однородных уравнений второго порядка.

#### Раздел 5.

Актуальность учета случайных событий в профессиональных явлениях и процессах. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Формула полной вероятности как основа учета воздействия многих факторов в прикладных задачах. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Основные числовые характеристики и параметры случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, СКО). Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Двумерные случайные величины. Корреляция и регрессия.

## 2.2. Контрольные задания для текущего контроля

### 2.2.1 Контрольные работы

#### Контрольная работа 1 . Элементы линейной алгебры. Функции одной и двух переменных

##### Вариант 1.

1) Решить систему уравнений по формулам определителей Крамера. Сделать проверку.

$$x + 2y + 3z = 9 ,$$

$$2x + 3y + z = 4 ,$$

$$3x - y - 2z = 1 .$$

2) Пользуясь геометрическим смыслом системы линейных неравенств, построить бюджетное множество, отражающее покупательные возможности потребителя двух товаров по цене 75 и 50 руб., если на их приобретение можно израсходовать не более 3000 руб. и второго товара требуется не менее 15 единиц.

3) Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 2x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 5x + 4}{4x^2 + x}$ .

4) Исследовать функцию  $y = 2x^3 + 3x^2 - 1$ , найти экстремумы, точки перегиба, построить график.

5) Найти стационарные точки и исследовать на экстремум функцию

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20 .$$

##### Вариант 2.

1) Решить систему уравнений. Сделать проверку.

$$x + 3y + 2z = 4 ,$$

$$3x + 2y + z = 9 ,$$

$$2x - y - 3z = 1 .$$

2) Построить бюджетное множество, отражающее покупательные возможности потребителя двух товаров по цене 175 и 70 руб., если на их приобретение можно израсходовать не более 3500 руб. а первого товара имеется не более 15 единиц.

3) Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 9x}{x^2 - 3x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 7x + 5}{5x^2 + 2x}$ .

4) Исследовать функцию  $y = 0,5x^4 - 4x^2$ , найти экстремумы, точки перегиба, построить график.

15) Найти стационарные точки и исследовать на экстремум функцию двух переменных

$$z = 4x - x^2 + 5y - y^2 - xy .$$

#### Контрольная работа 2. Интегралы, дифференциальные уравнения, элементы теории вероятностей

##### Вариант 1.

1) Вычислить неопределенные интегралы: а)  $\int \frac{x-2}{x^3} dx$ ; б)  $\int \frac{xdx}{\sqrt{3-x^2}}$

2) Вычислить определенный интеграл  $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$  ;

3) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами

$$y'' - 2y' + y = 0.$$

4) Судоходная компания организует средиземноморские круизы в течение летнего времени и проводит несколько круизов в сезон. Чтобы получить прибыль, важно, чтобы все каюты зафрахтованного под круизы корабля были полностью заняты туристами. Эксперт по туризму, нанятый компанией, предсказывает, что корабль будет полон в течение сезона с вероятностью 0,92, если доллар не подорожает по отношению к рублю, и с вероятностью 0,75, если доллар подорожает. По оценкам экономистов, вероятность того, что в течение сезона доллар подорожает по отношению к рублю, равна 0,23. Чему равна вероятность того, что билеты на все круизы будут проданы.

5) Задан закон распределения дискретной случайной величины.

$X$	-4	-1	2	5	8
$p$	0,2	0,3	0,25	0,15	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию и с.к.о.

## Вариант 2

1) Вычислить неопределенные интегралы:

$$а) \int \frac{\sqrt{x-1}}{x^2} dx; б); в) \int e^x \sin e^x dx.$$

2) Вычислить определенный интеграл  $\int_{0,5}^1 \left( 4x - \frac{1}{2x} \right) dx$   
а)

3) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами

$$y'' - 4y = 0.$$

4) Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84% деталей отличного качества. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь изготовлена первым автоматом.

5) Задан закон распределения дискретной случайной величины.

$X$	19	21	23	25	27
$p$	0,2	0,3	0,25	0,15	0,1

Найти математическое ожидание, моду, медиану, дисперсию и с.к.о.

## Критерии и шкала оценки аудиторной контрольной работы в виде набора задач

Элементы и этапы выполнения контрольной работы	Показатели	Максимальные баллы
Правильность и полнота решения заданий	Правильный выбор формул и методов решения.	5
	Отсутствие ошибок в вычислениях	5
Обоснование выбора математического инструментария	Обоснование выбранных методов и выводов по заданию.	5

Элементы и этапы выполнения контрольной работы	Показатели	Максимальные баллы
Итого		15

Контрольная работа оценивается по 15 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 0-6 баллов – «2»;
- 7-10 баллов – «3».
- 11-13 баллов – «4».

## 2.2.2. Расчетно-графические работы (РГР)

### РГР1 Матрицы, определители и системы линейных уравнений.

Варианты заданий для расчетной работы определяются по порядковому номеру студента в списке группы.

Задания:

1. Найти решение системы линейных уравнений  $AX = B$  (где  $A$  – матрица коэффициентов при неизвестных системы линейных уравнений,  $X$  – неизвестный вектор,  $B$  – столбец свободных членов):

а)  $AX = B_1$  методом Крамера;

б)  $AX = B_2$  методом Гаусса;

в)  $AX = B_3$  методом обратной матрицы.

2. Вычислить определитель размера  $4 \times 4$  дважды: разложением по второй строке и третьему столбцу

Вид определителя задается схемой: Первые три строки – числа расширенной матрицы системы  $AX = B_1$ . Четвертая строка – год рождения студента

Исходные данные к заданиям РГР:

Вариант №1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (10 \ 2 \ 8)^T$$

$$B_2 = (7 \ 18 \ 20)^T$$

$$B_3 = (4 \ 2 \ 15)^T$$

Вариант №2

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -5 & 4 \\ -3 & -2 & 2 \\ -3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-20 \ -14 \ -6)^T$$

$$B_2 = (21 \ 2 \ -8)^T$$

$$B_3 = (3 \ -2 \ -4)^T$$

Вариант №3

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -5 & -6 \\ 4 & -4 & -1 \\ -4 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (41 \ 40 \ -28)^T$$

$$B_2 = (6 \ -8 \ 32)^T$$

$$B_3 = (13 \ 14 \ -14)^T$$

Вариант №4

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & -3 \\ -5 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (2 \ 9 \ 30)^T$$

$$B_2 = (16 \ 3 \ 9)^T$$

$$B_3 = (2 \ 6 \ -17)^T$$

Вариант №5

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 5 \\ 3 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (13 \ 0 \ -17)^T \\ B_2 &= (-23 \ -2 \ -23)^T \\ B_3 &= (-35 \ -8 \ -5)^T \end{aligned}$$

Вариант №6

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -3 & 2 \\ 4 & -4 & -4 \\ -2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (-11 \ -8 \ -20)^T \\ B_2 &= (4 \ 44 \ -32)^T \\ B_3 &= (-9 \ -8 \ -12)^T \end{aligned}$$

Вариант №7

$$\dot{A} = \begin{pmatrix} -4 & 4 & 2 \\ -5 & -4 & -1 \\ 5 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (18 \ 30 \ -4)^T \\ B_2 &= (2 \ 38 \ -60)^T \\ B_3 &= (-24 \ -7 \ -13)^T \end{aligned}$$

Вариант №8

$$\dot{A} = \begin{pmatrix} -2 & 2 & -1 \\ -4 & 5 & 2 \\ 4 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (4 \ -12 \ -48)^T \\ B_2 &= (0 \ -11 \ -24)^T \\ B_3 &= (2 \ 19 \ 16)^T \end{aligned}$$

Вариант №9

$$\dot{A} = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 4 \\ 2 & -6 & -4 \\ -2 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (25 \ -42 \ 33)^T \\ B_2 &= (-5 \ 26 \ 19)^T \\ B_3 &= (-20 \ 4 \ -47)^T \end{aligned}$$

Вариант №10

$$\dot{A} = \begin{pmatrix} -2 & -2 & -3 \\ -2 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (-8 \ -24 \ 4)^T \\ B_2 &= (23 \ 2 \ -20)^T \\ B_3 &= (4 \ -4 \ -18)^T \end{aligned}$$

Вариант №11

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -4 & -5 \\ -2 & -6 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (-15 \ 8 \ -2)^T \\ B_2 &= (-30 \ -10 \ 14)^T \\ B_3 &= (-11 \ 8 \ 12)^T \end{aligned}$$

Вариант №12

$$A = \begin{pmatrix} -6 & -1 & 4 \\ -3 & -4 & -4 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (-40 \ 24 \ -10)^T \\ B_2 &= (-21 \ -3 \ -2)^T \\ B_3 &= (-30 \ 1 \ -5)^T \end{aligned}$$

Вариант №13

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -3 & 3 \\ 5 & -5 & 4 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (19 \ 22 \ 7)^T \\ B_2 &= (8 \ 21 \ -8)^T \\ B_3 &= (-35 \ -8 \ -5)^T \end{aligned}$$

Вариант №14

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -2 & -5 \\ -4 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант №15

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & -3 & -6 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Вариант №16

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -6 & -1 \\ 1 & -5 & -4 \\ -4 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Вариант №17

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -3 \\ -4 & -6 & -3 \\ -3 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

Вариант №18

$$A = \begin{pmatrix} -4 & -5 & -5 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

Вариант №19

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -3 \\ 3 & -5 & 3 \\ -6 & 1 & 9 \end{pmatrix}$$

Вариант №20

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -3 & 2 \\ -3 & -3 & -4 \\ -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант №21

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ -2 & -4 & -6 \\ 4 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

Вариант №22

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 5 \\ 2 & 4 & 8 \\ 6 & 8 & 6 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (43 \quad 24 \quad -21)^T$$

$$B_2 = (-3 \quad -13 \quad 0)^T$$

$$B_3 = (10 \quad -9 \quad -9)^T$$

$$B_1 = (-1 \quad -5 \quad 7)^T$$

$$B_2 = (15 \quad -20 \quad 9)^T$$

$$B_3 = (8 \quad 5 \quad 10)^T$$

$$B_1 = (-43 \quad -39 \quad 16)^T$$

$$B_2 = (57 \quad 38 \quad 3)^T$$

$$B_3 = (7 \quad 9 \quad -10)^T$$

$$B_1 = (26 \quad -16 \quad -38)^T$$

$$B_2 = (27 \quad -7 \quad -46)^T$$

$$B_3 = (23 \quad -10 \quad -39)^T$$

$$B_1 = (46 \quad 6 \quad -42)^T$$

$$B_2 = (-4 \quad -14 \quad 24)^T$$

$$B_3 = (-21 \quad -6 \quad 23)^T$$

$$B_1 = (11 \quad -26 \quad -32)^T$$

$$B_2 = (9 \quad 6 \quad 6)^T$$

$$B_3 = (-7 \quad -2 \quad -26)^T$$

$$B_1 = (10 \quad 26 \quad -4)^T$$

$$B_2 = (15 \quad 1 \quad -10)^T$$

$$B_3 = (15 \quad 3 \quad 2)^T$$

$$B_1 = (21 \quad -22 \quad -23)^T$$

$$B_2 = (20 \quad 30 \quad 40)^T$$

$$B_3 = (-15 \quad 12 \quad 10)^T$$

$$B_1 = (1 \quad 2 \quad 8)^T$$

$$B_2 = (34 \quad 25 \quad -12)^T$$

$$B_3 = (5 \quad 10 \quad 25)^T$$



Вариант №23

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 \\ 1 & 6 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (5 \quad 22 \quad 88)^T \\ B_2 &= (44 \quad 22 \quad -10)^T \\ B_3 &= (0 \quad 15 \quad 17)^T \end{aligned}$$

Вариант №24

$$A = \begin{pmatrix} 22 & 66 & 77 \\ 33 & -1 & -5 \\ -9 & 7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (7 \quad 3 \quad -11)^T \\ B_2 &= (7 \quad 2 \quad -1)^T \\ B_3 &= (-1 \quad -2 \quad -1)^T \end{aligned}$$

Вариант №25

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & -3 \\ 7 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} B_1 &= (5 \quad 11 \quad 19)^T \\ B_2 &= (-2 \quad -6 \quad -4)^T \\ B_3 &= (4 \quad 3 \quad 2)^T \end{aligned}$$

## РГР2 Элементы теории вероятностей.

Варианты заданий для расчетной работы определяются по порядковому номеру студента в списке группы (буквой *V* обозначен номер варианта).

### Задание к задачам № 1.1 -1.4

1. Переписать текст задачи, заменяя все параметры их значениями для решаемого варианта.
2. Определить испытания и элементарные события.
3. Определить исследуемое событие *A* и другие события.
4. Установить, какие формулы следует использовать для вычислений и выполнить последние. Вычисления произвести, по возможности, точно.

**Задача 1.1.** В урне содержится *K* черных и *N* белых шаров. Случайным образом вынимают *M* шаров. Найти вероятность того, что среди них имеется:

а) *P* белых шаров; б) меньше, чем *P*, белых шаров; в) хотя бы один белый шар.

Значения параметров *K*, *N*, *M* и *P* по вариантам приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>К</b>	5	5	6	6	7	4	8	6	4	5	7	8	6	4	8	5
<b>Н</b>	6	6	5	5	4	5	6	7	7	6	4	6	5	6	6	6
<b>М</b>	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5
<b>Р</b>	2	3	2	3	2	2	3	4	2	3	2	3	3	3	2	4
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
<b>К</b>	7	5	6	5	6	6	6	8	6	5	6	5	6	6	4	
<b>Н</b>	4	7	5	7	7	8	5	6	7	7	7	7	8	7	7	
<b>М</b>	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	6	5	5	5	4	
<b>Р</b>	3	3	2	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	2	2	

**Задача 1.2.** Устройство состоит из трех независимых элементов, работающих в течение времени  $T$  безотказно соответственно с вероятностями  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$ . Найти вероятность того, что за время  $T$  выйдет из строя: а) только один элемент; б) хотя бы один элемент.

Значения параметров вычислить по следующим формулам:

$$k = \frac{|14,9 - V|}{100};$$

$$p_1 = 1 - k, \quad p_2 = 0,9 - k, \quad p_3 = 0,85 - k.$$

**Задача 1.3.** В пирамиде стоят  $R$  винтовок, из них  $L$ , с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, может поразить мишень с вероятностью  $p_1$ , а, стреляя из винтовки без оптического прицела, — с вероятностью  $p_2$ . Найти вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки.

Значения параметров вычислить по следующим формулам:

$$k = |14 - V|,$$

$$p_1 = 0,95 - k/100, \quad p_2 = 0,6 - k/100$$

$$R = 5 + k, \quad L = \begin{cases} 3, & V \leq 14, \\ 4, & V > 14. \end{cases}$$

**Задача 1.4.** В монтажном цехе к устройству присоединяется электродвигатель. Электродвигатели поставляются тремя заводами-изготовителями. На складе имеются электродвигатели этих заводов соответственно в количестве  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  штук, которые могут безотказно работать до конца гарантийного срока с вероятностями соответственно  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$ . Рабочий берет случайно один электродвигатель и монтирует его к устройству. Найти вероятности того, что смонтированный и работающий безотказно до конца гарантийного срока электродвигатель поставлен соответственно первым, вторым или третьим заводом-изготовителем.

Значения параметров вычислить по следующим формулам:

$$k = |14 - V|,$$

$$p_1 = 0,99 - k/100, \quad p_2 = 0,9 - k/100, \quad p_3 = 0,85 - k/100,$$

$$M_1 = 5 + k, \quad M_2 = 20 - k, \quad M_3 = 25 - k.$$

**Задание к задачам 1.5 – 1.6.**

1) Переписать текст задачи, заменяя все параметры их значениями для решаемого варианта. Определить исходные данные и результаты.

2) Определить подходящие формулы вычисления и выполнить вычисления при помощи микрокалькулятора и таблиц. Построить графики.

**Задача 1.5.** В каждом из  $n$  независимых испытаний событие  $A$  происходит с постоянной вероятностью  $p$ . Вычислить все вероятности  $p_k$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots, n$ , где  $k$  — частота события  $A$ .

Построить график вероятностей  $p_k$ . Найти наивероятнейшую частоту.

Значения параметров  $n$  и  $p$  вычислить по следующим формулам:

$$n = \begin{cases} 11, & V \leq 10, \\ 10, & 10 < V \leq 20, \\ 9, & V > 20. \end{cases} \quad p = 0,3 + V/100,$$

**Задача 1.6.** В каждом из  $n$  независимых испытаний событие  $A$  происходит с постоянной вероятностью  $p$ . Найти вероятность того, что событие  $A$  происходит: а) точно  $G$  раз; б) точно  $L$  раз; в) меньше чем  $M$  и больше чем  $F$  раз; г) меньше чем  $R$  раз.

Значения параметров  $n$ ,  $p$ ,  $G$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $F$  и  $R$  вычислить по следующим формулам:

$$n = 500 + V \cdot 10, \quad p = 0,4 + V/100, \quad G = 220 + V \cdot 10,$$

$$L = G - 30, \quad M = G + 20 + V, \quad F = G - 40 + V, \quad R = G + 15.$$

**Критерии и шкала оценки выполнения РГР**

<b>Критерии</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
При выполнении заданий приводятся верные основные теоретические положения и формулы	6 баллов
Правильно выполнены расчеты	6 баллов
Правильно построены графики	6 баллов
Оформление соответствует образцу	2 баллов
Итого Верно выполненное задание	20 баллов

Расчетно-графическая работа оценивается по 20 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 0-9 баллов – «2»;
- 10-14 баллов – «3».
- 15-18 баллов – «4».
- 19-20 баллов – «5».

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1. Банк контрольных заданий (УК-1.И-3)

№1. УК-1.И-3.

*Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.*

Чистые инвестиции имеют вид функции от времени  $I(t) = 3000t$ . Определите приращение капитала за четыре года. Какая математическая операция применяется в этом случае.

№2 УК-1.И-3.

*Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Дифференциальные уравнения описывают динамику экономических изменений в прикладных задачах. Дано дифференциальное уравнение  $dy/dx = (2k-4)x^3$ . Найдите значение параметра  $k$ , при котором функция  $y=2x^4+4$  является решением заданного уравнения

1. 5
2. 2
3. 3
4. 6

№3 УК-1.И-3.

*Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Пять образцов товаров предприятия нужно расставить на линейной витрине выставки продукции. С точки зрения комбинаторики найдите количество возможных вариантов расстановки образцов.

1. 5
2. 15
3. 120
4. 720

№4 УК-1.И-3.

*Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.*

В производстве некоторых изделий заняты 15 новых рабочих и 5 опытных кадровых. Новички допускают брак при монтаже с вероятностью 0,1, а опытные – с вероятностью 0,01. Комиссия на приеме изделия нашла брак. Найдите вероятность того, что брак произведен новыми сотрудниками. Ответ округлить до сотых.

№5 УК-1.И-3.

*Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.*

При анализе информации для принятия управленческих решений используются математические инструменты в виде действий над матрицами (числовыми таблицами показателей). Вычислите сумму элементов первого столбца результирующей матрицы  $C = 2A - B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -12 & 1 \\ 4 & -5 & 13 \\ -5 & 11 & 23 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 5 \\ -4 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

№6 УК-1.И-3.

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При решении стандартных экономических и управленческих задач важно и необходимо учитывать все воздействующие факторы. Событие  $A$  может наступить лишь при условии воздействия одного из двух несовместных условий/факторов/гипотез  $B_1$  или  $B_2$ . Известны вероятность фактора  $P(B_1) = 1/3$  и условные вероятности воздействия факторов  $P(A/B_1) = 1/2$ ;  $P(A/B_2) = 1/4$ . Найти вероятность  $P(A)$ .

1.  $3/4$
2.  $1/3$
3.  $2/3$
4.  $1/2$

№7 УК-1.И-3.

Прочитайте текст, запишите развернутый обоснованный ответ.

Математической модель представления информации о распределении и использовании продукции в рамках межотраслевого баланса в макроэкономике имеет вид  $X = AX + Y$ , где

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix},$$

конечный продукт представлен вектором

$$X = \begin{pmatrix} 500 \\ 400 \\ 600 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

каждой отрасли и матрица коэффициентов прямых затрат

Инструментами матричной алгебры найдите конечный продукт  $uz$  для третьей отрасли.

№8 УК-1.И-3.

Табличное представление данных - основное инструментальное средство для количественного анализа данных.

Произведение данных матриц  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$  имеет вид матрицы размера

- a.  $2 \times 2$
- b.  $2 \times 3$
- c.  $2 \times 4$
- d. не существует

Неопределенный интеграл  $\int (2x-1)^3 dx$  равен ...

Варианты ответов:

- A)  $\frac{(2x-1)^2}{2} + C$       Б)  $\frac{(2x-1)^4}{4} + C$       В)  $\frac{(2x-1)^4}{8} + C$       Г)  $2(2x-1)^2 + C$

№9 УК-1.И-3.

Приращение функции – основное понятие математики для анализа взаимосвязи данных, характеризующее особенности процесса изменения.

Для функции  $y(x) = x^2 - x + 1$  в точке  $x=3$  задано приращение аргумента  $\Delta x = 1$ . Найти соответствующее приращение функции  $\Delta y$ .

- a.  $\Delta y = 1$
- b.  $\Delta y = 0$

- с.  $\Delta y = 2$   
 d.  $\Delta y = 6$

№10 УК-1.И-3.

Понятие числовых рядов является инструментальным средством для приближенных вычислений в ходе анализа статистических данных и решения профессиональных задач (

выберите один вариант ответа). Числовой ряд задан формулой  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{7n+3}$ .

Тогда значение его члена  $a_3$  равно ...

Варианты ответов:

- 1)  $\frac{2}{8}$       2)  $-\frac{1}{8}$       3)  $\frac{1}{8}$       4)  $-\frac{2}{8}$

### Шкала и критерии оценки текущего тестирования

Число правильных ответов	Оценка
90-100% правильных ответов	Оценка «отлично»
70-89% правильных ответов	Оценка «хорошо»
50-69% правильных ответов	Оценка «удовлетворительно»
Менее 50% правильных ответов	Оценка «неудовлетворительно»

## 3.2 КЛЮЧИ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

Номер задания	Верный ответ
1	Ответ: 2400 Применяется определенный интеграл от степенной функции на интервале (0;4) и формула Ньютона-Лейбница
2	Ответ: 4 При верном решении уравнения после взятия производной функции $y$ и подстановки получается тождество.
3	Ответ: 3 Применяется формула перестановок $P = n!$
4	Ответ: 0,97 Использовать формулу Байеса для оценки вероятности влияния одного из условий после того, как событие уже произошло.
5	Ответ: 8 Обоснование: $(12+8-10)-(4-4+2)=10-2=8$ Действия делаются с соответствующими элементами столбца матрицы. Размеры матриц должны совпадать.
6	Ответ: 2

	Используется свойство полной группы факторов - сумма вероятностей всех факторов равна единице. $P(B2) = 1 - 1/3 = 2/3$ . Затем применяется формула полной вероятности $B(A) = 1/3 * 1/2 + 2/3 * 1/4 = 1/3$ .
7	<p>Ответ: 130</p> <p>Решается матричное уравнение <math>Y = X - AX</math>. Используется правило умножения матриц – сумма произведений соответствующих элементов строки на столбец. Для формирования третьей строки получается <math>u_3 = 600 - (0,3 * 500 + 0,4 * 400 + 0,1 * 600) = 130</math>.</p>
8	d
9	d
10	3