

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**

**Физико-математический факультет**

**Кафедра математического анализа и приложений**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой, к.ф.-м.н., доц.**

(подпись, расшифровка подписи)

**Ворническу Г.И.**

**“28” октября, 2020 г.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки:**

**5.38.03.02 «Менеджмент»**

**Профиль**

**«Производственный менеджмент»**

**отраслевой специализации «Агропромышленный комплекс»**

**Квалификация**

**Бакалавр**

**Год набора 2020**

**Разработал:**

**канд. соц. наук, доцент**

**Леонова Н.Г.**

**г. Тирасполь – 2020 г.**

## Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «МАТЕМАТИКА»

1. В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.

**Уметь:** решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.

**Владеть:** навыками применения современного математического инструментария для решения организационно-управленческих задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

| Текущая аттестация | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование                                                                                                                                                     | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1                  | Раздел №1 Введение в математический анализ<br>Раздел №2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной                                                                                                           | ОК-7                           | Контрольная работа №1            |
| 2                  | Раздел №3 Интегральное исчисление функций одной переменной.<br>Раздел №4 Дифференциальные уравнения<br>Раздел №5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных<br>Раздел №6 Числовые и функциональные ряды | ОК-7                           | Контрольная работа №2            |
| 3                  | Раздел №7 Элементы теории вероятностей и математич. статистики                                                                                                                                                         | ОК-7                           | Контрольная работа №3            |
| 4                  | Раздел №8 Системы линейных уравнений                                                                                                                                                                                   | ОК-7                           | Контрольная работа №4            |
| 5                  | Раздел №9 Векторная алгебра<br>Раздел №10 Матрицы и                                                                                                                                                                    | ОК-7                           | Контрольная работа №5            |

|                                 |                                                                                                                                         |                                |                                                |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
|                                 | определители<br>Раздел №11 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.<br>Раздел №12 Элементы линейного программирования дел |                                |                                                |
| 6                               | Раздел №1-12                                                                                                                            | ОК-7                           | Комплект задач для выполнения домашних заданий |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                                                                                                                                         | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства**             |
| Экзамен                         |                                                                                                                                         | ОК-7                           | Вопросы к экзамену, комплект задач к экзамену  |
| Зачёт                           |                                                                                                                                         | ОК-7                           | Вопросы к зачёту, комплект задач к зачёту      |

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**  
**Физико-математический факультет**  
**Кафедра Прикладной математики и информатики**

***I семестр***

***Контрольная работа № 1***

**Раздел №1 Введение в математический анализ.**

**Раздел №2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

1. Исследовать функцию на непрерывность:

$$y = \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{x^2 - 9}$$

2. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 - 5x - 3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 4x + 1}{x^3 + x^2 + 2}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5x-1} - 3}{\sqrt{9x-2} - 4}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+3}{4x-2} \right)^{5x+1}$ .

3. Найти производные заданных функций: а)  $y = \frac{7x - 3}{\sqrt{x^2 - 5x + 4}}$ ;

б)  $y = (4^{\sin 3x} + \cos^3 3x)^5$ ; в)  $y = (\operatorname{arctg} 2x)^{\sqrt{1+4x^2}}$ ; г)  $e^{xy} - 3xy^2 + y^3 = 0$ .

### **Контрольная работа №2**

**Раздел №3 Интегральное исчисление функций одной переменной.**

**Раздел №4 Дифференциальные уравнения.**

**Раздел №5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.**

**Раздел №6 Числовые и функциональные ряды.**

1. Найти неопределенный интеграл и вычислить определенный интеграл.

а)  $\int x \sin 4x dx$ ; б);  $\int_1^e \frac{dx}{x \sqrt{1 - \ln^2 x}}$ .

2. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - y \operatorname{tg} x = \cos x$  и частное решение, удовлетворяющее начальному условию  $y_0 = 5$  при  $x_0 = 0$

3. Экспериментально установлено, что прибыль и издержки от выпуска  $x$  единиц продукции первого вида и  $y$  единиц продукции второго вида выражаются в виде функций  $Z = x^2 + 2xy + 2y^2 - 20x - 28y + 310$ . Найти минимальные издержки ( $Z_{\min}$ ). Записать смысловой ответ, указав найденные значения  $x$  и  $y$  и экстремум функции.

4. Написать три первых члена степенного ряда по заданному общему члену  $\frac{(n+1)x^n}{3^n(n+2)}$ ; найти интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на концах этого интервала.

### **Контрольная работа №3**

**Раздел №7 Элементы теории вероятностей и математической статистики**

1. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого 0,7. Найти вероятность того, что:

а) только один из стрелков попадет в мишень;

б) хотя бы один из стрелков не попадет в мишень.

2. В группе спортсменов 25 футболистов, 10 хоккеистов и 15 бегунов. Вероятности выполнения квалификационного норматива соответственно равны для футболиста 0,9, для хоккеиста 0.8 и для бегуна 0.6. Какова

вероятность того, что выбранный случайным образом спортсмен выполнит квалификационный норматив?

3. При изучении физико-механических свойств обувных кож было испытано  $n$  образцов и получены следующие значения предела прочности на разрыв  $X$  н/мм.

Требуется:

- определить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную дисперсию;
- полагая, что распределение величины  $x$  описывается нормальным законом, найти доверительный интервал для среднего предела прочности  $\mu$  этой кожи на уровне надежности  $\gamma=0,95$ .

| № | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| X | 14,6 | 19,5 | 20,0 | 16,8 | 19,4 | 17,1 | 18,2 | 17,5 |

4. Экономист, изучая зависимость выработки  $Y$  (тыс. руб.) на одного работника от величины товарооборота магазина  $X$  (тыс. руб.) за отчетный период, обследовал 10 магазинов и получил следующие данные (см. таблицу). Полагая, что между признаками  $X$  и  $Y$  имеет место линейная корреляционная связь, определите выборочное уравнение линейной регрессии и выборочный коэффициент линейной корреляции. Постройте диаграмму рассеяния и линию регрессии. Сделайте вывод о направлении и тесноте связи между  $X$  и  $Y$ . Используя полученное уравнение линейной регрессии, оцените ожидаемое среднее значение признака  $Y$  при  $X=100$  тыс. руб.

| X | 100 | 105 | 85  | 70  | 80  | 120 | 125 | 90  | 65  | 110 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Y | 5,5 | 5,5 | 6,0 | 4,0 | 5,5 | 6,5 | 8,5 | 5,0 | 5,0 | 7,0 |

### **Критерии оценки:**

- *выполнение контрольной работы* (0 – 10 баллов).
- Оценка «отлично» (10 баллов) выставляется студенту, если он выполнил и оформил правильно все задания контрольной работы;
- Оценка «хорошо» (7-9 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил расчёты во всех заданиях, но допустил неточности в оформлении и в смысловом толковании заданий;
- Оценка «удовлетворительно» (5-6 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил и оформил 50% заданий, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания;
- Оценка «неудовлетворительно» (0-4 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил основные расчёты менее 50% заданий, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания или если он не справился с решением предложенных заданий.

## II семестр

### Контрольная работа №4

#### Раздел №8 Системы линейных уравнений

1. Найти все базисные решения систем уравнений:

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 8 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + x_5 = -10 \\ 4x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 14 \end{cases}$$

2. Найти исходное опорное решение системы уравнений:

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 - x_5 = 6 \\ 5x_1 + 4x_2 + 5x_3 + x_4 - x_5 = 28 \end{cases}$$

### Контрольная работа №5

#### Раздел №9 Векторная алгебра.

#### Раздел №10 Матрицы и определители.

#### Раздел №11 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

#### Раздел №12 Элементы линейного программирования дел.

1. Найти  $A^{-1}$  в таблицах Гаусса:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 7 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

2. Решить методами Крамера и Гаусса:  $\begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + x_3 = -9 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 15 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$

3. Показать, что векторы  $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$  образуют базис и найти координаты вектора  $\vec{b}$  в этом базисе:

$$\vec{a}_1 = (2; -2; 1), \vec{a}_2 = (-1; 1; 3), \vec{a}_3 = (1; 3; -1), \vec{b} = (-1; 5; 12)$$

#### Критерии оценки:

- выполнение контрольной работы (0 – 15 баллов).
- Оценка «отлично» (15 баллов) выставляется студенту, если он выполнил и оформил правильно все задания контрольной работы;
- Оценка «хорошо» (10-14 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил расчёты во всех заданиях, но допустил неточности в оформлении и в смысловом толковании заданий;
- Оценка «удовлетворительно» (6-9 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил и оформил 50% заданий, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания;
- Оценка «неудовлетворительно» (0-5 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил основные расчёты менее 50% заданий, допустил ошибки и

неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания или если он не справился с решением предложенных заданий.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**  
**Физико-математический факультет**  
**Кафедра Прикладной математики и информатики**

**Комплект задач для выполнения домашних заданий**

***I семестр***

**Раздел №1 Введение в математический анализ.**

***Задание 1.***

Найти пределы функций

**В.1 а)**  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}, x_0 = 2; x_0 = 3; x_0 = \infty;$

**б)**  $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-8} - \sqrt{12-x}}{x-10};$  **в)**  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 2x \operatorname{ctg} 7x;$  **г)**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-2}{4x+3} \right)^{2x+3}.$

**В.2 а)**  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 7x - 2}{2x^2 - x - 6}, x_0 = 0; x_0 = 2; x_0 = \infty;$

**б)**  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x-5} - \sqrt{7-x}};$  **в)**  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 3x \operatorname{ctg} 5x;$  **г)**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x+2}{6x-1} \right)^{3x-5}$

**В.3 а)**  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 + 5x + 6}, x_0 = 3; x_0 = -3; x_0 = \infty;$

**б)**  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+4} - \sqrt{6-x}}{x-1};$  **в)**  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 4x};$  **г)**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x+3} \right)^{6x+2}$

**В.4 а)**  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 11x + 10}{2x^2 + 5x + 2}, x_0 = -3; x_0 = -2; x_0 = \infty;$

**б)**  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-3}{\sqrt{x+1} - \sqrt{7-x}};$  **в)**  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\arcsin 2x};$  **г)**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-4}{2x+5} \right)^{3x-1}$

**В.5 а)**  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 7x - 4}, x_0 = 2; x_0 = 4; x_0 = \infty;$

**б)**  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{8-x}}{x-5};$  **в)**  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 7x}{\operatorname{ctg} 2x};$  **г)**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-2}{5x+4} \right)^{2x+3}$

**В.6 а)**  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 25x + 25}{2x^2 - 15x + 25}, x_0 = 2; x_0 = 5; x_0 = \infty;$

$$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{3-x}}{x-2}; \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\operatorname{arctg} 3x}; \text{г)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x-5} \right)^{3x+4}$$

$$\text{В.7 а)} \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{7x^2 + 26x - 8}{2x^2 + x - 28}, x_0 = 1; x_0 = -4; x_0 = \infty;$$

$$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x-2} - \sqrt{6-x}}; \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x}; \text{г)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-1}{3x+2} \right)^{2x-5}$$

$$\text{В.8} \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 15x + 25}{x^2 + 15x + 50}, x_0 = 5; x_0 = -5; x_0 = \infty;$$

$$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}{x-3}; \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 5x \operatorname{ctg} 7x; \text{г)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+7}{3x-4} \right)^{5x-2}$$

$$\text{В.9} \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 5x - 8}{2x^2 + 3x - 5}, x_0 = -2; x_0 = 1; x_0 = \infty;$$

$$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{x-3} - \sqrt{7-x}}; \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \sin 6x \operatorname{ctg} 2x; \text{г)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-7}{2x+5} \right)^{3x+4}$$

$$\text{В.10} \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{6x^2 + 13x + 7}{3x^2 + 8x + 5}, x_0 = -2; x_0 = -1; x_0 = \infty;$$

$$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{5-x}}{x-2}; \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{3x}; \text{г)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+6}{5x-1} \right)^{2x+4}$$

## Раздел №2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

### Задание 2.

Найти производные следующих функций

$$\text{В.1 а)} y = \frac{3x-7}{\sqrt[3]{x^3+6x-2}}$$

$$\text{б)} y = \left( 5^{\sin^2 x} + \frac{3}{\cos 2x} \right)^3$$

$$\text{в)} y = \ln \operatorname{arctg} \frac{2}{x};$$

$$\text{г)} y = \ln \sqrt[4]{\frac{4x^2+1}{4x^2+3}}$$

$$\text{д)} y = (3 + \sin^3 x) \sqrt{x}$$

$$\text{е)} 3xy - x^2 - 4y^2 + 4x - 6y = 1;$$

$$\text{ж)} \begin{cases} x = t - \cos t \\ y = t + \sin t \end{cases}$$

$$\text{з)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 2}{4x}$$

$$\text{В.2 а)} y = \frac{6x-1}{\sqrt[3]{x^3+3x-1}}$$

$$\text{б)} y = \left[ 4^{\operatorname{arctg} 2x} + \ln(1+4x^2) \right]^4$$

$$\text{B)} \quad y = \arcsin \frac{x-3}{2x-1}$$

$$\text{Д)} \quad y = (\sin x + \sqrt{x}) \operatorname{tg} 2x$$

$$\text{Ж)} \quad y = \begin{cases} x = \operatorname{arctg} t \\ y = \frac{2}{1+t^2} \end{cases}$$

**B.3**

$$\text{a)} \quad y = \frac{2x-5}{\sqrt{x^2+9x-6}}$$

$$\text{B)} \quad y = \operatorname{arctg} \frac{4x^2+1}{x+1}$$

$$\text{Д)} \quad y = (1+x^2)^{\operatorname{arctg} x}$$

$$\text{Ж)} \quad \begin{cases} x = \frac{a}{\sin t} \\ y = \operatorname{arctg} t \end{cases}$$

**B.4**

$$\text{a)} \quad y = \frac{7x-2}{\sqrt{x^2-7x+4}}$$

$$\text{B)} \quad y = \operatorname{arctg} \frac{5x+1}{\sqrt{x-1}}$$

$$\text{Д)} \quad y = (\arcsin \sqrt{x})^{\frac{x+4}{x}}$$

$$\text{Ж)} \quad \begin{cases} x = e^t + t^2 \\ y = 3t + e^t \end{cases}$$

**B.5**

$$\text{a)} \quad y = \frac{5x+4}{\sqrt{x^3+3x+5}}$$

$$\text{B)} \quad y = \arcsin \sqrt{\sin x}$$

$$\text{Д)} \quad y = \left( \operatorname{tg} x + \frac{1}{x} \right)^{\sqrt{x}}$$

$$\text{Ж)} \quad \begin{cases} x = \frac{a}{\cos t} \\ y = a \operatorname{tg} t \end{cases}$$

$$\text{Г)} \quad y = \ln \sqrt{\frac{7x^2-4}{7x^2+4}}$$

$$\text{е)} \quad x^2 y + \frac{x}{y} + e^{y/x} = 0$$

$$\text{3)} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5^x}{3x}$$

$$\text{б)} \quad y = \left( 6 \sin^2 x - \cos^2 2x \right)^3$$

$$\text{Г)} \quad y = \ln \sqrt[8]{\frac{4x^2-1}{4x^2+1}}$$

$$\text{е)} \quad xy - x^2 - 2y^2 + x + 10y = 8$$

$$\text{3)} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2}{3x} - \frac{4}{e^x - 1} \right)$$

$$\text{б)} \quad y = \left( 4 \sin^3 x - \cos^3 x \right)^5$$

$$\text{Г)} \quad y = \ln \sqrt[3]{\frac{5-3x}{x^2+6x-16}}$$

$$\text{е)} \quad x^3 + 3x^2 y - 2xy^3 + 4 = 0$$

$$\text{3)} \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{3 \ln x}.$$

$$\text{б)} \quad y = \left( \sqrt[3]{x^2} + 3^{\sin 2x} \right)^3$$

$$\text{Г)} \quad y = \ln \sqrt{\frac{x^2-3}{x^2+3}};$$

$$\text{е)} \quad (x+y)e^y - e^x = 0$$

$$\text{3)} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-1}{4x+3} \right)^{3x}$$

**B.6**

a)  $y = \frac{5x - 8}{\sqrt{x^2 + 5x + 4}}$

б)  $y = \arcsin \sqrt{\sin x}$

в)  $y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{1-x}}$

г)  $\begin{cases} x = \ln t - t^3 \\ y = 4t - 3t^4 \end{cases}$

**B.7**

a)  $y = \frac{2x - 7}{\sqrt{x^2 - 5x + 1}}$

б)  $y = \operatorname{arctg} \frac{2x + 1}{2x - 1}$

в)  $y = \left( \frac{2}{x} + 4 \right)^{\sqrt{x}}$

г)  $\begin{cases} x = \sin t - \cos t \\ y = e^t \cdot \sin t \end{cases}$

**B.8**

a)  $y = \frac{3x + 5}{\sqrt{x^3 - 5x + 9}}$

б)  $y = \ln \left( \operatorname{tg} \frac{x}{2} + 5 \right)$

в)  $y = (\operatorname{arctg} x + 1)^{\sin x}$

г)  $\begin{cases} x = t^2 e^t \\ y = 3t^2 + t^3 \end{cases}$

**B.9**

a)  $y = \frac{\sqrt{2x^2 - 2x + 3}}{x + 4}$

б)  $y = x \cdot \arccos x - \sqrt{1 - x^2} \Gamma$

в)  $y = (\sin x + \sqrt{x})^{2x+3}$

г)  $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t \\ y = 4 \sin^3 t \end{cases}$

б)  $y = (3^{x \cos x} - \sin x)^5$

в)  $y = \ln \sqrt[7]{\frac{x^2 + 7x}{x^3 - 14x + 3}}$

г)  $2e^x + e^y - \sin \frac{y}{x} + x^2 + y^2 = 0$

д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-2}{5x+4} \right)^{3x}$

е)  $y = (3^{\sin 4x} - \cos 4x)^5$

ж)  $y = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 3}{x^3 + 6x}}$

з)  $x^2 y - xy^2 + 5x - 10y + 2 = 0$

и)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 3}{5x}$

к)  $y = (2^{\operatorname{tg} 4x} + \arcsin 3x)^2$

л)  $y = \ln \sqrt[5]{\frac{x^2 + 5}{x^3 - 15x}}$

м)  $e^x - e^{-2y} + xy = 0$

н)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-2}{5x+4} \right)^{3x}$

о)  $y = (2^{x^2} - \cos 3x)^2$

п)  $y = \ln \sqrt[3]{\frac{x^3 - 1}{x^3 + 1}}$

р)  $\operatorname{tg} y - x \cdot y = 0$

с)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+4} \right)^{3x+1}$

$$\begin{array}{ll}
 \text{В.10 а)} & y = \frac{4x+1}{\sqrt[3]{x^3-6x+4}} \quad \text{б)} \quad y = (2^{\lg 4x} - \operatorname{ctg} 4x)^3 \\
 \text{в)} & y = \operatorname{arccctg}^4\left(\frac{x-1}{x+1}\right) \quad \text{г)} \quad y = \ln \sqrt[5]{\frac{x^5+4}{x^5-4x+3}} \\
 \text{д)} & y = (x^3+2)^{\frac{2}{x}} \quad \text{е)} \quad \frac{y}{x} + y^2 x - e^{\frac{x}{y}} = 0 \\
 \text{ж)} & \begin{cases} x = e^t + t^2 \\ y = 3t + e^t \end{cases} \quad \text{з)} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+2}{3x-2} \right)^{2x-1}
 \end{array}$$

### Раздел №3 Интегральное исчисление функций одной переменной.

#### Задание 3.

Найти неопределенные интегралы

$$\text{В.1 а)} \int 5x \cdot e^{-\frac{x}{2}} dx; \text{ б)} \int \frac{3x^2 \cdot dx}{\sqrt{3x^3+1}}; \text{ в)} \quad \int 4e^x \sqrt{e^x-1} dx.$$

$$\text{В.2 а)} \int 2x \cdot e^{-\frac{x}{3}} dx; \text{ б)} \int \frac{x^2 \cdot dx}{\sqrt{4x^3+1}}; \text{ в)} \quad \int e^x \sqrt{e^x-1} dx.$$

$$\text{В.3 а)} \int \frac{x^3}{x^4+2} dx; \text{ б)} \int e^x \sqrt{e^x-1} dx; \text{ в)} \int x \cos 2x dx.$$

$$\text{В.4 а)} \int \frac{x^2 dx}{x-1}; \text{ б)} \int x e^x dx; \text{ в)} \int \frac{3x^2 dx}{\sqrt{3x^3-1}}.$$

$$\text{В.5 а)} \int \frac{3x^3 dx}{2x^4+3}; \text{ б)} \int x \sqrt{4-x^2} dx; \text{ в)} \int x \sin 2x dx.$$

$$\text{В.6 а)} \int \frac{x^4+2x^2-\sqrt{x^3}}{x^2} dx; \text{ б)} \int \frac{x^3 dx}{\sqrt[3]{4x^4-1}}; \text{ в)} \int \frac{\ln x dx}{x^2}.$$

$$\text{В.7 а)} \int \frac{4x}{x^2+5} dx; \text{ б)} \int \frac{x dx}{\sqrt{5+4x}}; \text{ в)} \int x^3 \ln x dx.$$

$$\text{В.8 а)} \int \frac{-2x^4+4x^2-1}{x^2} dx; \text{ б)} \int x^2 \cos x dx; \text{ в)} \int \frac{\ln x}{x} dx.$$

$$\text{B.9 a) } \int \frac{5x^3}{x^4 + 4} dx; \text{ б) } \int \sin x \cos^2 x dx; \text{ в) } \int x e^{\frac{-x}{2}} dx .$$

$$\text{B.10 a) } \int \frac{x^3 dx}{1 - x^4}; \text{ б) } \int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}}; \text{ в) } \int \sqrt{e^x - 1} e^x dx .$$

#### Задание 4.

Вычислить определенные интегралы:

$$\text{B.1 a) } \int_{\ln 2}^{\ln 3} 2e^x \sqrt{4e^x - 1} dx; \text{ б) } \int_0^{\pi/4} 3x \cos 2x dx .$$

$$\text{B.2 a) } \int_1^2 7xe^x dx; \text{ б) } \int_0^1 \frac{6x^2 dx}{\sqrt{3x^3 - 1}} .$$

$$\text{B.3 a) } \int_0^2 3x \sqrt{4 - x^2} dx; \text{ б) } \int_0^{\pi/4} 4x \sin 2x dx .$$

$$\text{B.4 a) } \int_{\sqrt[3]{3}}^{\sqrt{7}} \frac{x^3 dx}{\sqrt[3]{4x^4 - 6}}; \text{ б) } \int_1^2 \frac{6 \ln x dx}{x^2} .$$

$$\text{B.5 a) } \int_1^5 \frac{3x dx}{\sqrt{5 + 4x}}; \text{ б) } \int_1^2 4x \ln x dx .$$

$$\text{B.6 a) } \int_0^{\pi/2} 5x \cos x dx; \text{ б) } \int_1^e \frac{7 \ln x}{x} dx .$$

$$\text{B.7 a) } \int_0^{\pi/2} 5 \sin x \cos^2 x dx; \text{ б) } \int_1^2 4xe^{\frac{-x}{3}} dx .$$

$$\text{B.8 a) } \int_{-1}^0 \frac{6 dx}{1 + \sqrt{x+1}}; \text{ б) } \int_{\ln 3}^{\ln 5} 3xe^{2^x} dx .$$

$$\text{B.9 a) } \int_1^4 \frac{3x dx}{\sqrt{2 + 4x}}; \text{ б) } \int_0^{\frac{1}{2}} 8x \arctg 2x dx .$$

$$\text{B.10 a) } \int_1^7 \frac{5 dx}{(\sqrt[3]{x+1})^2}; \text{ б) } \int_0^{\pi} 3x \cos \frac{x}{2} dx .$$

## Раздел №4 Дифференциальные уравнения.

### Задание 5.

Решить дифференциальное уравнение

**В.1**  $y' + 2xy = 3x^3 e^{-x^2}, y(0)=0$

**В.2**  $xy' + 2y = 3x^5 y^2, y(1)=-1$

**В.3**  $y' \sin x - y \cos x = 1, y(\frac{\pi}{2})=0$

**В.4**  $xy' + y = -x^2 y^2, y(1)=1$

**В.5**  $xy' - y = x^2 \cos x, y(\frac{\pi}{2}) = \frac{\pi}{2}$

**В.6**  $y' + y = -e^{2x}, y(0) = 1$

**В.7**  $y' + 2y \operatorname{tg} 2x = \sin 4x, y(0) = 0$

**В.8**  $y' \sqrt{1-x^2} + y = \arcsin x, y(0) = -1$

**В.9**  $(1+x^2)y' + y = \operatorname{arctg} x, y(0) = 1$

**В.10**  $y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x, y(0) = -1$

## Раздел №5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

### Задание 6.

В задачах дана функция  $Z=F(x, y)$ .

Найти:

1) полный дифференциал  $dz$ ;

2) частные производные второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}; \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

3) смешанные частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

4) дифференциал второго порядка.

**В.1**  $Z = x \ln \frac{y}{x}.$

**В.2**  $Z = \frac{zy}{x+y}.$

**В.3**  $z = 2x + 4y + e^{xy}.$

**В.4**  $Z = \arcsin \frac{x-y}{x+y}.$

**В.5**  $Z = y^{\frac{x}{y}}.$

**В.6**  $Z = \operatorname{arccctg} \frac{y}{x}.$

$$\text{B.7 } Z = \ln \sqrt{x^2 + 4y} . \quad \text{B.8 } Z = \frac{\ln x}{y} . \quad \text{B.9 } Z = \arccos \frac{y}{x} .$$

$$\text{B.10 } Z = x^y .$$

### **Задание 7.**

Дано уравнение поверхности в неявном виде  $F(x, y, z)=0$ . Составить уравнение касательной плоскости и уравнения нормали к данной поверхности в точке  $M_0(x_0, y_0, z_0)$ , если абсцисса  $x_0$  и ордината  $y_0$  этой точки заданы:

$$\text{B.1 } y^2z - 2x^2 + 4xyz - 8y + 7 = 0, x_0=2, y_0=1.$$

$$\text{B.2 } 5xy^2 - 2yz + x + y - z - 1 = 0, x_0=2, y_0=1.$$

$$\text{B.3 } 3x^2y - 2xz + y^2z + 4x - 5 = 0, x_0=-1, y_0=1.$$

$$\text{B.4 } 2x^2y^2 - 5xyz - y^2z - 2 = 0, x_0=1, y_0=-2.$$

$$\text{B.5 } x^2z - xyz - y^2 - x - 3 = 0, x_0=-2, y_0=3.$$

$$\text{B.6 } xyz + x^2 + y^2z - y^3 + 1 = 0, x_0=-1, y_0=2.$$

$$\text{B.7 } yz - x^2 + 2xz + 1 = 0, x_0=3, y_0=-2.$$

$$\text{B.8 } 4xy^2z + x^2y - x^2z + 4y = 0, x_0=2, y_0=-1.$$

$$\text{B.9 } x^2y - xyz - y^2 - x + 1 = 0, x_0=-2, y_0=3.$$

$$\text{B.10 } x^3y + 4xyz + y^2 - x - 3 = 0, x_0=1, y_0=4.$$

## **Раздел №6 Числовые и функциональные ряды.**

### **Задание 8.**

Написать три первых члена степенного ряда по заданному общему члену; найти интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на концах этого интервала.

$$\begin{array}{llll} \text{В.1} & \frac{3^n x^n}{4^n \sqrt{n}} & \text{В.2} & \frac{2^n x^n}{6^n + 3^n} \\ \text{В.3} & \frac{5^n x^n}{9^n + 2^n} & \text{В.4} & \frac{(n+1)x^n}{3^n(n+2)} \\ \text{В.5} & \frac{(n+3)x^n}{5^n(n+4)} & \text{В.6} & \frac{5^n x^n}{3^n + 4^n} \\ \text{В.7} & \frac{3^n x^n}{5^n \sqrt[6]{n}} & \text{В.8} & \frac{\sqrt{n} x^n}{3^n + 7^n} \\ \text{В.9} & \frac{nx^n}{7^n(n+2)} & \text{В.10} & \frac{(n+1)x^n}{\sqrt{n}} \end{array}$$

## Раздел №7 Элементы теории вероятностей и математической статистики

### Задание 9.

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове “ИНЖЕНЕР” так, чтобы буквы Е всегда были рядом?
2. Сколько существует пятизначных номеров телефонов, у которых 0 на первом и 2 на последнем месте и все цифры разные?
3. В отделении 20 человек с диагнозом пневмония и 15 – с диагнозом бронхит. Сколькими способами можно выбрать 3 с диагнозом пневмония 4 с диагнозом бронхит на обследование?
4. Сколько существует четырёхзначных чисел, состоящих из цифр 0,1,2,3,4?
5. Сколькими способами можно выбрать команду из 3 юношей и двух девушек, если в группе 20 девушек и 10 юношей?
6. На приёме у терапевта 18 человек, в день терапевт осматривает 15 человек. Сколькими способами можно составить очередь на приём к врачу?
7. Сколько различных комбинаций, состоящих из четырех букв, можно составить из букв: а, в, к, л, о, с ?
8. Сколько существует шестизначных телефонных номеров?
9. Сколькими способами можно выбрать из 10 бракованных и 25 не бракованных деталей 4 бракованных и 5 не бракованных?
10. Сколько вариантов расположения слов допускает предложение: "Редактор вчера внимательно прочитал рукопись"?

### Задание 10.

31. Среди изготавливаемых рабочим деталей в среднем 4% брака. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание пяти деталей не найдется ни одной бракованной.
31. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0.9. для второго стрелка - 0,75 и для третьего 0,85. Найти вероятность того, что при стрельбе залпом в мишень попадут все три стрелка.

32. В коробке 8 упаковок разных препаратов, среди которых одна с аспирином. Найти вероятность извлечения из коробки упаковки аспирина хотя бы один раз из 5 попыток.
33. В данной местности случайным образом комплектуется группа из 9 призывников. Найти вероятность того, что ровно двое из них не имеют хронических заболеваний, если известно, что 50% призывников имеют такие заболевания.
34. Молодожёны планируют, что у них будет 2 дочки и 2 сына. Считая, что у них действительно будет 4 ребёнка найти шанс осуществления их желания, если вероятность рождения мальчика 50%.
35. Вероятность заболевания гепатитом для жителя некоторой области за определённый период года составляет 0,2. Найти вероятность того, что среди 10000 обследованных жителей ровно 4 окажутся заболевшими.
36. При транспортировке в среднем повреждается 0,05% ампул. Найти вероятность того, что при транспортировке 3000 ампул повредится ровно 20 ампул.
37. Найти вероятность доставания таблетки димедрола из коробки хотя бы один раз при четырёх попытках, если в коробке находятся 6 таблеток из них с димедролом 2.
38. Больного с подозрением на лямблиоз направляют в лабораторию на сдачу анализов 3 раз. Какова вероятность того, что хотя бы один раз выявится лямблиоз, если вероятность его наличия 2%?
39. В коробке 10 упаковок разных препаратов. Найти вероятность извлечения из коробки упаковки аспирина хотя бы один раз из 5 попыток.
40. В данной местности случайным образом комплектуется группа из 5 призывников. Найти вероятность того, что ровно двое из них не имеют хронических заболеваний, если известно, что 60% призывников имеют такие заболевания.

### ***Задание 11.***

41. Было посажено 100 деревьев. Найдите вероятность того, что число принявшихся деревьев: а) не менее 75 и не более 90; б) не менее 75; в) не более 74; если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.
42. Вероятность рождения мальчика примем за 0,5. Найдите вероятность того, что среди 200 новорожденных детей будет: а) 90 мальчиков; б) 110 мальчиков; в) от 90 до 110 мальчиков.
43. Пряильница обслуживает 1000 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение минуты равна 0,004. Найдите вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдет в пяти веретенах.
44. Из пяти стрелков два попадут в цель с вероятностью 0,6 и три – с вероятностью 0,4. а) Что вероятнее: попадет в цель наудачу выбранный

- стрелок или промахнется? б) Наудачу выбранный стрелок попал в цель. Что вероятнее: принадлежит он к первым двум или к трём последним?
45. Известно, что 96% выпускаемых заводом изделий отвечает стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0,98 и нестандартную с вероятностью 0,05. Определить вероятность того, что изделие, прошедшее упрощенный контроль, отвечает стандарту.
46. Для сдачи экзамена студентам необходимо было подготовить 30 вопросов. Из двадцати пяти студентов, 10 подготовили все вопросы, 8 - 25 вопросов, 5 - 20 вопросов и 2 - 15 вопросов. Вызванный студент ответил на поставленный вопрос. Найти вероятность того, что этот студент: а) подготовил все вопросы, б) подготовил только половину вопросов.
47. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по шоссе, как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала машина. Найти вероятность того, что это будет грузовая машина.
48. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием М, 20% - с заболеванием N. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезней М и N эти вероятности равны соответственно 0,8 и 0,9. Больной был выписан. Найдите вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.
49. В среднем левши составляют 1%. Какова вероятность того, что среди 200 студентов найдется а) ровно 4 левши; б) не менее, чем 4 левши.
50. Кинотеатр вмещает 730 зрителей. Найдите вероятность того, что: а) три зрителя родились в один день (например, 5 апреля); б) не более трех зрителей родились в один день.

### ***Задание 12.***

Задан закон распределения  $P(x=x_i)$  вероятностей дискретной случайной величины  $x$ . Требуется:

- определить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение;
- построить многоугольник распределения.
- найти функцию распределения дискретной случайной величины  $x$  и построить ее график.

| Вариант     | Значения $x_i$ случайной величины $X$ |      |      |      |      |   |
|-------------|---------------------------------------|------|------|------|------|---|
|             | 0                                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5 |
| <b>B1.</b>  | 0,06                                  | 0,28 | 0,35 | 0,23 | 0,07 | ? |
| <b>B2.</b>  | 0,03                                  | 0,16 | 0,31 | 0,31 | 0,16 | ? |
| <b>B3.</b>  | 0,16                                  | 0,35 | 0,31 | 0,12 | 0,03 | ? |
| <b>B4.</b>  | 0,01                                  | 0,06 | 0,24 | 0,34 | 0,26 | ? |
| <b>B5.</b>  | 0,01                                  | 0,03 | 0,11 | 0,32 | 0,36 | ? |
| <b>B6.</b>  | 0,48                                  | 0,25 | 0,14 | 0,07 | 0,04 | ? |
| <b>B7.</b>  | 0,36                                  | 0,30 | 0,18 | 0,06 | 0,02 | ? |
| <b>B8.</b>  | 0,23                                  | 0,25 | 0,25 | 0,2  | 0,04 | ? |
| <b>B9.</b>  | 0,13                                  | 0,28 | 0,26 | 0,18 | 0,09 | ? |
| <b>B10.</b> | 0,28                                  | 0,35 | 0,22 | 0,10 | 0,04 | ? |

### Задание 13.

Случайная величина  $x$  задана функцией распределения  $F(x)$ .

а) Является ли случайная величина  $x$  непрерывной? б) Имеет ли случайная величина  $x$  плотность вероятности  $f(x)$ ? Если имеет, то найдите ее. в) Найти дифференциальную функцию распределения и числовые характеристики случайной величины  $X$ . г) Постройте схематически графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$\text{B1. } F(x) = \begin{cases} e^{-x}, & \text{если } x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0; \end{cases}$$

$$\text{B2. } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ x-1, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$\text{B3. } F(x) = \begin{cases} 0,5e^{-x}, & \text{если } x \leq 0, \\ 0,8, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$\text{B4. } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -\frac{\pi}{2}, \\ 1 + \sin x, & \text{если } -\frac{\pi}{2} < x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0; \end{cases}$$

$$\text{B5. } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ \ln x, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$\text{B6. } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ \frac{1}{\pi}(x - 0,5 \sin 2x), & \text{если } 0 < x \leq \pi, \\ 1, & \text{если } x > \pi. \end{cases}$$

$$\text{B7. } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ x-1, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$\text{B8. } F(x) = \begin{cases} 0,3e^{2x}, & \text{если } x \leq 0, \\ 0,1x & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$\text{В9. } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -\frac{\pi}{2}, \\ 1 + 4 \sin 2x, & \text{если } -\frac{\pi}{2} < x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0; \end{cases} \quad \text{В10. } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 3x - 5, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

#### Задание 14.

При оценке свойств сахарной свеклы было обследовано  $n$  проб и получены следующие значения содержания сахара  $X$  %.

Требуется:

- 1) определить выборочную среднюю  $\bar{X}$ , выборочную и исправленную дисперсии;
- 2) полагая, что распределение признака  $X$  описывается законом нормального распределения, найдите доверительный интервал для среднего содержания сахара в обследуемой партии свеклы на уровне заданной надежности  $\gamma$ .

Исходная информация в таблице.

| № вариант | 1    | 2    | 3     | 4    | 5    | 6     | 7    | 8    | 9     | 10   |
|-----------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|
|           | 15,5 | 12,4 | 12,3  | 14,8 | 11,6 | 15,4  | 15,1 | 16,1 | 14,1  | 14,2 |
|           | 16,0 | 14,1 | 11,0  | 11,5 | 14,5 | 15,8  | 15,5 | 17,1 | 15,1  | 13,6 |
|           | 14,6 | 13,2 | 11,8  | 12,1 | 13,8 | 15,1  | 14,3 | 17,2 | 12,2  | 15,2 |
| Значени   | 14,9 | 14,0 | 13,2  | 13,4 | 12,0 | 14,9  | 16,6 | 16,9 | 13,8  | 13,0 |
|           | 15,3 | 14,1 | 14,0  | 13,1 | 13,8 | 14,5  | 16,2 | 15,2 | 14,1  | 15,9 |
| $X_i$     | 14,0 | 14,0 | 14,1  | 11,9 | 14,2 | 13,5  | 16,1 | 14,3 | 15,9  | 15,2 |
|           | 14,3 | 14,6 | 12,0  | 12,8 | 13,4 | 13,0  | 15,4 | 15,5 | 16,8  | 16,5 |
|           | 15,1 | 14,0 | 13,6  | 13,5 | 14,2 | 13,2  | 14,9 | 16,2 | 12,5  | 13,9 |
|           | 15,4 | 13,4 | 11,3  | 14,2 | 14,5 | 13,3  | 15,5 | 14,1 | 13,4  | 14,2 |
| $n$       | 11   | 11   | 9     | 10   | 10   | 11    | 9    | 10   | 10    | 12   |
| $\gamma$  | 0,95 | 0,99 | 0,999 | 0,95 | 0,99 | 0,999 | 0,95 | 0,99 | 0,999 | 0,99 |

#### Задание 15.

Экономист, изучая зависимость выработки  $Y$  (тыс. руб.) на одного работника от величины товарооборота магазина  $X$  (тыс. руб.) за отчетный период обследовал семь магазинов и получил следующие данные. Определить выборочное уравнение линейной регрессии и выборочный коэффициент линейной корреляции. Построить диаграмму рассеяния и линию регрессии.

|            |   |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |
|------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| <b>B1.</b> | x | 120  | 110  | 130  | 60   | 95   | 100  | 75   | 70   | 140 | 130  |
|            | y | 7.5  | 7.0  | 10.0 | 3.5  | 7.0  | 6.0  | 6.0  | 4.0  | 8.5 | 10.0 |
| <b>B2.</b> | x | 120  | 70   | 100  | 55   | 75   | 85   | 110  | 80   | 60  | 95   |
|            | y | 4.6  | 2.6  | 4.3  | 2.4  | 3.1  | 3.8  | 4.2  | 2.9  | 2.7 | 3.4  |
| <b>B3.</b> | x | 70   | 80   | 40   | 55   | 100  | 75   | 50   | 110  | 95  | 85   |
|            | y | 3.6  | 4.4  | 3.1  | 4.0  | 4.3  | 3.7  | 3.8  | 5.7  | 5.0 | 4.2  |
| <b>B4.</b> | x | 140  | 100  | 170  | 130  | 180  | 130  | 100  | 150  | 110 | 200  |
|            | y | 8.0  | 9.0  | 11.0 | 8.0  | 11.0 | 7.5  | 5.0  | 10.0 | 7.5 | 11.0 |
| <b>B5.</b> | x | 100  | 105  | 85   | 70   | 80   | 120  | 125  | 90   | 65  | 110  |
|            | y | 14.5 | 4.5  | 5.0  | 3.0  | 4.5  | 5.5  | 7.0  | 4.0  | 4.0 | 6.0  |
| <b>B6.</b> | x | 140  | 100  | 130  | 80   | 150  | 70   | 170  | 110  | 90  | 60   |
|            | y | 9.0  | 6.5  | 11.0 | 5.5  | 14.0 | 7.0  | 12.0 | 10.0 | 9.0 | 5.5  |
| <b>B7.</b> | x | 110  | 140  | 100  | 140  | 85   | 150  | 95   | 170  | 80  | 120  |
|            | y | 9.5  | 13.0 | 10.0 | 12.0 | 8.0  | 13.0 | 8.0  | 14.0 | 6.5 | 11.0 |
| <b>B8.</b> | x | 100  | 110  | 80   | 75   | 130  | 90   | 85   | 120  | 110 | 110  |
|            | y | 4.7  | 5.8  | 4.4  | 3.6  | 7.0  | 4.1  | 4.2  | 6.4  | 5.2 | 6.6  |
| <b>B9.</b> | x | 110  | 100  | 65   | 90   | 120  | 80   | 130  | 110  | 85  | 70   |
|            | y | 3.0  | 3.2  | 2.1  | 3.0  | 3.2  | 2.1  | 4.1  | 3.3  | 2.4 | 2.6  |
| <b>B10</b> | x | 75   | 90   | 50   | 110  | 60   | 110  | 90   | 55   | 70  | 40   |
|            | y | 8.5  | 3.8  | 3.5  | 4.6  | 3.1  | 4.4  | 4.3  | 3.2  | 3.8 | 2.8  |

## 2 семестр

### Раздел №8 Системы линейных уравнений

#### Задание 1.

Решить систему уравнений методом Жордана–Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = 3 + N \\ 2x_1 + Nx_2 - x_3 = -2 - N \\ 2x_1 + x_2 + Nx_3 = 5 \end{cases}$$

#### Задание 2.

Найти все базисные решения систем уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 - Nx_5 = 6 + N \\ 2x_1 + 2x_2 + Nx_3 - x_4 - 4x_5 = 3 - N \\ Nx_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 - Nx_5 = 5 + N \end{cases}$$

#### Задание 3.

Найти исходное опорное решение системы уравнений:

$$\begin{cases} -x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = -N - 1, \\ -x_1 + x_2 + 4x_3 - 3x_4 + x_5 = -N + 14, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 5x_4 - 5x_5 = 2N + 3. \end{cases}$$

## Раздел №9 Векторная алгебра

### Задание 4.

Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется:

1. записать векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов,
2. найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ,
3. найти проекцию вектора  $\overline{AD}$  на вектор  $\overline{AB}$ ,
4. найти площадь треугольника ABC.

|      |            |           |              |            |
|------|------------|-----------|--------------|------------|
| B.1  | A(2;-3;1)  | B(6;1;-1) | C(4;8;-9)    | D(2;-1;2)  |
| B.2  | A(5;-1;4)  | B(9;3;-6) | C(7;10;-14)  | D(5;1;-3)  |
| B.3  | A(1;-4;0)  | B(5;0;-2) | C(3;7;-10)   | D(1;-2;1)  |
| B.4  | A(-3;-6;2) | B(1;-2;0) | C(-1;5;-8)   | D(-3;-4;3) |
| B.5  | A(-1;1;5)  | B(3;5;-7) | C(1;12;-15)  | D(-1;3;-4) |
| B.6  | A(-4;2;-1) | B(0;6;-3) | C(-2;13;-11) | D(-4;4;0)  |
| B.7  | A(0;4;3)   | B(4;8;1)  | C(2;15;-7)   | D(0;6;4)   |
| B.8  | A(-2;0;2)  | B(2;4;-4) | C(0;11;-12)  | D(-2;2;-1) |
| B.9  | A(3;3;-3)  | B(7;7;-5) | C(5;14;-13)  | D(3;5;-2)  |
| B.10 | A(4;-2;5)  | B(8;2;3)  | C(6;9;-5)    | D(4;0;6)   |

## Раздел №10 Матрицы и определители.

### Задание 5

Вычислить произведение матриц AB, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 + N \\ 2 & -N + 1 & 1 \\ 3 + N & 1 & N \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 6 + N \\ 5 + N & 4 \\ 1 & 7 - N \end{pmatrix} ..$$

### Задание 6

Найти матрицу, обратную матрице

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

### Задание 7

Решить систему уравнений методом Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} Nx_1 - 4x_2 + x_3 = 3N - 12, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2N + 7, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -N + 1. \end{cases}$$

## Раздел №11 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

### Задание 8.

Даны вершины треугольника ABC. Требуется найти:

1. длины сторон AB и AC, их уравнения и угловые коэффициенты;
2. величину угла A в градусах;
3. уравнение биссектрисы АК угла A;
4. точку пересечения медиан треугольника ABC;
5. уравнение высоты CN и точку N её пересечения со стороной AB;
6. сделать чертёж со всеми линиями и точками.

|       |            |           |            |
|-------|------------|-----------|------------|
| B. 1  | A (-1; -1) | B ( 7; 5) | C (11;-6)  |
| B. 2  | A (-4; -1) | B ( 4; 7) | C ( 8;-4)  |
| B. 3  | A ( 3; 2)  | B (11;8)  | C (15;-3)  |
| B. 4  | A (-5; 0)  | B ( 3; 6) | C ( 7;-5)  |
| B. 5  | A (-6; 2)  | B ( 2; 8) | C ( 6;-3)  |
| B. 6  | A (-8; 1)  | B ( 0; 7) | C ( 4;-4)  |
| B. 7  | A ( 1; 0)  | B ( 9; 6) | C (13;-5)  |
| B. 8  | A ( 2; 3)  | B (10; 9) | C (14;-2)  |
| B. 9  | A (-3; -2) | B ( 5; 4) | C ( 9;-7)  |
| B. 10 | A (-2; 4)  | B (6; 10) | C (10; -1) |

### Задание 9.

Даны координаты точек A, B, C. Требуется:

1. Составить канонические уравнения прямой AB.
2. Составить уравнение плоскости Q, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB.
3. Найти точку пересечения прямой AB с плоскостью Q.
4. Вычислить расстояние от точки C до прямой AB.
5. Найти точку D, симметричную точке C относительно прямой AB.

|      |            |           |            |
|------|------------|-----------|------------|
| B.1  | A(3;-1;5)  | B(7;1;1)  | C(4;-2;1)  |
| B.2  | A(-1;2; 3) | B(3;4;-1) | C(0;1;-1)  |
| B.3  | A(2;-3;7)  | B(6;-1;3) | C(3;-4;3)  |
| B.4  | A(0;-2;6)  | B(4;0;2)  | C(1;-3;2)  |
| B.5  | A(-3;1;2)  | B(1;3;-2) | C(-2;0;-2) |
| B.6  | A(-2;3;1)  | B(2;5;-3) | C(-1;2;-3) |
| B.7  | A(-4;0;8)  | B(0;2;4)  | C(-3;-1;4) |
| B.8  | A(1;4;0)   | B(5;6;-4) | C(2;3;-4)  |
| B.9  | A(4;-4;9)  | B(8;-2;5) | C(5;-5;5)  |
| B.10 | A(5;5;4)   | B(9;7;0)  | C(6; 4;0)  |

## Раздел №12 Элементы линейного программирования.

### Задание 10.

Решить графически следующие задачи линейного программирования:

$$\begin{aligned} & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\ & \begin{cases} 3x_1 - x_2 \leq 12 + N, \\ 3x_1 + Nx_2 \leq 18 - N, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 6; \end{cases} \\ & Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max. \end{aligned}$$

### Критерии оценки:

- выполнение индивидуальных заданий (0 – 40 баллов).

40 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 100% заданий своего варианта;

30-39 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 75-99% заданий своего варианта;

20-29 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 50-74% заданий своего варианта;

5-19 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 25-49% заданий своего варианта;

1-4 баллов выставляется студенту, если он выполнил правильно и сдал в указанные сроки 5-24% заданий своего варианта;

0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил и не сдал в указанные сроки задания своего варианта.

## ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

**Кафедра Прикладной математики и информатики**

**Вопросы к экзамену**

по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

### *1 семестр*

1. Множества и их элементы. Способы задания множеств: перечислением элементов, наложением условий, графически с помощью диаграмм Эйлера. Числовые множества
2. Операции над множествами и их свойства. Объединение, пересечение, разность множеств. Подмножества, универсальное множество
3. Комплексные числа. Действия с комплексными числами в алгебраической и показательной формах.
4. Функция одной переменной. Элементарные функции и их графики. Классификация функций. Функция одной переменной в экономике.
5. Предел последовательности. 1-ый и 2-ой замечательные пределы.
6. Предел функции. Односторонние пределы функции. Основные теоремы о пределах.

7. Непрерывность функции в точке и на промежутке.
8. Основные теоремы о непрерывных функциях.
9. Раскрытие неопределённостей. Точки разрыва и их классификация.
10. Определение производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной первой производной.
11. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
12. Производная суммы, произведения, дроби. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица простейших производных.
13. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная сложно-показательной функции
14. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Экономический смысл второй производной.
15. Теорема Лопиталя.
16. Дифференциал функции  $y=f(x)$ . Свойства дифференциала.
17. Возрастание и убывание функции  $y=f(x)$ .
18. Экстремум функции  $y=f(x)$ . Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума функции  $y=f(x)$ .
19. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба.
20. Асимптоты.
21. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
22. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
23. Приложения определённого интеграла.
24. Несобственные интегралы.
25. Интегрирование рациональной дроби.
26. Интегрирование тригонометрических функций.
27. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения.
28. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
29. Дифференциальные однородные уравнения 1-го порядка.
30. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод Бернулли.
31. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.
32. Дифференциальные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка.
33. Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическая интерпретация.
34. Частные производные. Полный дифференциал. Линии и поверхности уровня.
35. Вектор-градиент.
36. Производная по направлению.
37. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
38. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
39. Достаточное условие экстремума. Критерий Сильвестра.
40. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

41. Числовые ряды. Основные понятия. Сходимость. Необходимый признак сходимости.
42. Достаточные признаки сходимости ряда.
43. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
44. Функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение функции в степенной ряд.
45. Предмет и задачи теории вероятностей. Понятие эксперимента, события и их классификация. Пространство элементарных событий.
46. Операции над событиями.
47. Классическое определение вероятности.
48. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Примеры.
49. Теоремы произведения вероятностей.
50. Теоремы суммы вероятностей.
51. Вероятность наступления хотя бы одного события.
52. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
53. Независимые повторные испытания. Формула Бернулли.
54. Локальная формула Муавра-Лапласа.
55. Формула Пуассона.
56. Интегральная формула Муавра-Лапласа.
57. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
58. Наивероятнейшее число наступлений события в независимых испытаниях.
59. Случайные величины (СВ). Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения дискретных случайных величин.
60. Функция распределения СВ (или интегральный закон распределения) и её свойства.
61. Плотность вероятности (или дифференциальный закон распределения) и её свойства.
62. Математическое ожидание СВ (дискретной и непрерывной) и его свойства.
63. Дисперсия СВ и её свойства. Среднеквадратическое отклонение.
64. Классические законы распределения: биномиальный закон и его числовые характеристики.
65. Закон распределения Пуассона и его числовые характеристики.
66. Равномерное распределение на отрезке и его числовые характеристики.
67. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
68. Нормальная кривая и влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
69. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ.
70. Вычисление вероятности заданного отклонения.
71. Правило «трёх  $\sigma$ ».
72. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, вариационный ряд.
73. Эмпирическая функция распределения.

74. Графическое изображение статистических рядов. Полигон и гистограмма.
75. Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные, состоятельные оценки.
76. Генеральная средняя и выборочная средняя.
77. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценки генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
78. Мода, медиана и другие характеристики вариационного ряда.
79. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
80. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости.
81. Корреляционный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
82. Основные положения корреляционного и регрессионного анализа. Корреляционные таблицы. Выборочное уравнение регрессии. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.

**Вопросы к зачёту**  
**по дисциплине «МАТЕМАТИКА»**  
**II семестр**

1. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Основные понятия.
2. Метод Жордана-Гаусса. Формулы полного исключения.
2. Опорные решения. Правила симплексных преобразований.
3.  $N$ -мерные векторы ( $n=1$ ,  $n=2$ ,  $n=3$ ). Длина вектора. Примеры использования векторов в экономике.
4. Операции над векторами. Понятие  $n$ -мерного векторного пространства.
5. Расстояние между двумя точками. Понятие евклидова пространства.
6. Деление отрезка в данном отношении.
7. Угол между векторами.
8. Линейная комбинация векторов.  $n$   $n$ -мерных ортов.
9. Разложение вектора по системе векторов. Существование и единственность разложения.
10. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Лемма.
11. Теоремы о линейно зависимых и линейно независимых системах векторов.
12. Ранг и базис системы векторов. Теорема о базисах.
13. Разложение вектора по базису. Единственность разложения.
14. Связь системы векторов с системой линейных уравнений.
15. Матрицы. Операции над матрицами. Транспонирование матриц.
16. Определители 2-го порядка. Решение системы двух уравнений с двумя неизвестными методом Крамера.
17. Определители 3-го порядка,  $n$ -мерного порядка. Решение системы трёх уравнений с тремя неизвестными методом Крамера.
18. Свойства определителей.

- 19 Обратная матрица и её нахождение с помощью  $A_{ij}$ . Матричная алгебра в экономике.
- 20 Минор  $k$ -ого порядка. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
- 21 Различные формы записи системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение системы уравнений с помощью обратной матрицы.
- 22 Нахождение обратной матрицы в таблицах Гаусса.
- 23 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой.
- 24 Угол между двумя прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.
- 25 Расстояние от точки до прямой. Использование прямой при решении экономических задач.
- 26 Уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение, уравнение плоскости в отрезках. Нормированное уравнение плоскости.
- 27 Расстояние от точки до плоскости.
- 28 Прямая в пространстве, различные уравнения прямой в пространстве.
- 29 Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- 30 Плоскость и прямая в пространстве, угол между ними. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
- 31 Кривые 2-го порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.

**Комплект задач для экзамена**  
по дисциплине **«МАТЕМАТИКА»**

**1. Найти пределы функций**

- а)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 5x + 2}{2x^2 + x - 3}, x_0 = -3; x_0 = 1; x_0 = \infty;$
- б)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{\sqrt{x - 3} - \sqrt{9 - x}}; в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 5x}; г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 7}{3x - 6} \right)^{2x - 3}$

**2. Найти производные следующих функций**

- а)  $y = \frac{2x - 3}{\sqrt{x^3 + 3x - 2}}$       б)  $y = (3^{\sin 4x} - \operatorname{tg}^2 2x)^3$
- в)  $y = \arcsin(\ln \cos x)$       г)  $y = \ln \sqrt[3]{\frac{4 - x^2}{x^3 - 9x}}$
- д)  $y = (\cos 4x)^{(x^2 - 3)(x + 1)}$       е)  $\cos xy - 2x + 5y = 0$
- ж)  $\begin{cases} x = t + \ln \sin t \\ y = t - \ln \cos t \end{cases}$       з)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2}{x} \right)^{3x + 1}$

3. Найти неопределенные интегралы

а)  $\int \frac{5x^2 dx}{4x^3 - 1}$ ;      б)  $\int 7xe^{3x} dx$ ;      в)  $\int \frac{4x dx}{\sqrt{8x - 4}}$ .

4. Вычислить определенные интегралы:

а)  $\int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{7}} \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} dx$ ;      б)  $\int_0^{\pi/2} 3 \cos^2 x \sin x dx$ .

5. Решить дифференциальное уравнение

а)  $\frac{y - xy'}{x - yy'} = 2, y(1)=1$

б)  $(2 - x^2) dy = \sqrt{1 - y^2} dx, y(3) = 1$

в)  $\sqrt{1 - x} (xy' + y) = 1, y(1)=1$

г)  $x \operatorname{tg} \frac{y}{x} - y = xy', y(-1) = \frac{\pi}{2}$

6. Найти дифференциал второго порядка

а)  $Z = x \sin y + y \cos x$ .      б)  $Z = \frac{y^2}{\sqrt{xy}}$ .

в)  $z = 2 \cos(xy) + 3 \sin x$ .      г)  $z = 3y^x + 5x^y$ .

7. Данную функцию  $Z=F(x, y)$  исследовать на экстремум.

а)  $Z=3x^2+3y^2+5xy+x-y+5$ .

б)  $Z=x^2+2xy-y^2+6x+10y+1$ .

в)  $Z = 4 - 5x^2 - y^2 - 4xy - 4x - 2y$ .

8. Написать три первых члена степенного ряда по заданному общему члену; найти интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на концах этого интервала

а)  $\frac{nx^n}{9^n(n+1)}$ .      б)  $\frac{3^n x^n}{5^n}$ .      в)  $\frac{2^n x^n}{3^n + 7^n}$ .      г)  $\frac{6^n x^n}{5^n + 3^n}$

9. При изучении физико-механических свойств обувных кож было испытано  $n$  образцов и получены следующие значения предела прочности на разрыв  $X$  н/мм. Требуется:

- определить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную дисперсию;
- полагая, что распределение величины  $x$  описывается нормальным законом, найти доверительный интервал для среднего предела прочности  $\mu$  этой кожи на уровне надежности  $\gamma=0,95$ .

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14,6 | 19,5 | 20,0 | 16,8 | 19,4 | 17,1 | 18,2 | 17,5 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|

7. Экономист, изучая зависимость выработки  $Y$  (тыс. руб.) на одного работника от величины товарооборота магазина  $X$  (тыс. руб.) за отчетный период обследовал семь магазинов и получил следующие данные. Полагая, что между признаками  $X$  и  $Y$  имеет место линейная корреляционная связь, определить выборочное уравнение линейной регрессии и выборочный коэффициент линейной корреляции. Построить диаграмму рассеяния и линию регрессии. Сделать вывод о направлении и тесноте связи между  $X$  и  $Y$ . Используя полученное уравнение линейной регрессии, оценить  $x_0=90$  тыс. руб.

|     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 100  | 105 | 85  | 70  | 80  | 120 | 125 | 90  | 65  | 110 |
| $y$ | 14.5 | 4.5 | 5.0 | 3.0 | 4.5 | 5.5 | 7.0 | 4.0 | 4.0 | 6.0 |

**Комплект задач для зачета**  
по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

**Вариант 1.**

- Решить системы линейных уравнений методом Гаусса и методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 2 \\ 3x_2 - 4x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

- Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$ , если  $A(2, 3, 2)$ ,  $B(3, 4, -2)$ ,  $C(1, 3, 5)$ ,  $D(-2, 0, 1)$ .
- Дан треугольник с вершинами  $A(-8;-5)$ ;  $B(-4;1)$ ;  $C(3;-4)$ . Сделать рисунок. Найти:
  - уравнение сторон и угол  $A$ .
  - уравнение медиан  $BM$  и  $CN$  и точку их пересечения;

4. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-2}{5}$  с плоскостью  $x + y - 2z - 4 = 0$ .
5. Найти расстояние от точки  $A(4;3;0)$  до плоскости, проходящей через точки:  $M_1(1;3;0)$ ;  $M_2(4;-1;2)$  и  $M_3(3;0;1)$ .

### Вариант 2.

1. Решить системы линейных уравнений методом Гаусса и методом Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ x_1 + 5x_2 - 6x_3 = 4 \end{cases}$$

2. Найти площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(1, 5, -1)$ ,  $B(-4, 3, 6)$ ,  $C(-2, 2, 5)$ .
3. Найти все углы треугольника  $ABC$ , если  $A(3, -2, -4)$ ,  $B(3, -2, 6)$ ,  $C(4, -2, 1)$ . Найти уравнение и длину высоты  $BD$ .
4. Найти уравнение плоскости, проходящей через прямые

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{3} = \frac{z-1}{-1} \quad \text{и} \quad \frac{x+3}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z}{1} \quad \text{и точку } A_0(2;-1;2).$$

5. Составить уравнение плоскости  $Q$ , проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ .  $Q: A(-2,4,6)$ ,  $B(1,-4,4)$ ,  $C(3,1,2)$ .

### Критерии оценки:

#### *І семестр*

- Оценка «отлично» (25-30 баллов) выставляется студенту, если он правильно решил, оформил и в полном объеме раскрыл содержание двух экзаменационных вопросов;
- Оценка «хорошо» (18-24 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил расчёты во всех заданиях, но допустил неточности в оформлении заданий и ответил на два теоретических вопроса;
- Оценка «удовлетворительно» (10-17 баллов) выставляется студенту, если он правильно выполнил и оформил только одно задание, или решил две задачи, но допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении, а так же раскрыл один теоретический вопрос;
- Оценка «неудовлетворительно» (0-9 баллов) выставляется студенту, если он не справился с решением предложенных заданий и раскрыл содержание ни одного из двух экзаменационных вопросов.

#### *ІІ семестр*

- «зачтено» (10-30 баллов) выставляется студенту, если он правильно решил, оформил и объяснил решение задач, ответил на теоретические вопросы;

- «не зачтено» (0-9 баллов) выставляется студенту, если он не справился с решением предложенных задач, оформил рассуждения не в соответствии с требованиями и не ответил на теоретические вопросы