

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мичурев, Максим Иванович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.11.2024 06:56:10

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db92dbcc07971a86863a3825f9a4504cc

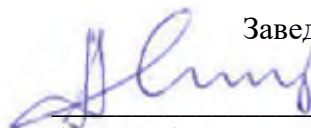
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

ВЫСШАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
«25» \_\_ 06 \_\_ 2024 г., протокол № 9 \_\_

Заведующий кафедрой



А. М. Гачаев

(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки**

15.03.02 – Технологические машины и оборудование

**Направленность**

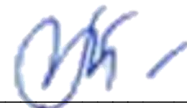
«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

«Оборудование нефтегазопереработки»

Квалификация

**бакалавр**

Составитель



М. Т. Батаева

**ПАСПОРТ**  
**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**МАТЕМАТИКА**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра и элементы векторной алгебры	ОПК-1	Контрольная работа Коллоквиум Экзамен
2.	Аналитическая геометрия	ОПК-1	Коллоквиум Экзамен
3.	Теория пределов	ОПК-1	Контрольная работа Коллоквиум Экзамен
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1	Контрольная работа Экзамен
5.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1	Контрольная работа Коллоквиум Зачет
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	Контрольная работа Зачет
7.	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Контрольная работа Зачет
8.	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	ОПК-1	Контрольная работа Экзамен
9.	Основы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-1	Контрольная работа Коллоквиум Экзамен

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплекты контрольных заданий по вариантам
3.	<i>Зачет</i>	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимся в течение семестра.	Комплект билетов для зачета
4	<i>Экзамен</i>	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимся в течение семестра.	Комплект экзаменационных билетов

## ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

### ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

#### Раздел: «Линейная алгебра и элементы векторной алгебры»

1. Основные свойства определителей.
2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Вывод формулы в координатной форме для скалярного произведения векторов.
5. Вывод условий параллельности и условия перпендикулярности двух векторов.
6. Вывод формулы в координатной форме для векторного произведения векторов.
7. Вывод формулы в координатной форме для смешанного произведения векторов.
8. Длина вектора (вывод формулы в координатной форме).

#### Раздел: «Аналитическая геометрия»

9. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору прямой.
10. Вывод общего уравнения прямой на плоскости.
11. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку параллельно направляющему вектору прямой.
12. Вывод уравнения прямой, проходящей через две заданные точки.
13. Переход от одной формы уравнения прямой к другой форме.
14. Кривые второго порядка и их канонические уравнения (окружность, эллипс, гипербола, парабола).

#### Раздел: «Теория пределов»

15. Предел функции при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ ,  $x \rightarrow x_0$ .
16. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями.
17. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей.
18. Первый замечательный предел
19. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.
20. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.

#### Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.*

#### Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;
- **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**  
**ПЕРВАЯ РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

**Вариант 1**

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ x_2 + 2x_3 = 11. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ . Найти  $|\vec{a}|$ ,  $\vec{a} - 3\vec{b}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ , объем параллелепипеда, построенного на векторах.

4. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $60^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 5$ ,  $|\vec{b}| = 8$ . Найти  $|\vec{a} - \vec{b}|$ .

**Вариант 2**

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -4 & 3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ 2x_1 + x_3 = 4. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} + 5\vec{j}$ ,  $\vec{c} = 5\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ . Найти  $|\vec{a}|$ ,  $\vec{a} + 3\vec{b}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , объем параллелепипеда, построенного на этих векторах.

4. Известно, что  $|\vec{a}| = 10$ ,  $|\vec{b}| = 2$  и  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ . Найти  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ .

**Вариант 3**

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \\ 5 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 3x_3 = -7, \\ x_1 - 2x_2 = -2, \\ 7x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ . Найти  $|\vec{b}|$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ , определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

4. При каком значении  $\lambda$  векторы  $\vec{a} = \vec{i} + 2\lambda\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \lambda\vec{j}$  и  $\vec{c} = 2\lambda\vec{i} + \vec{k}$  компланарны?

**Вариант 4**

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -5 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & -7 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -9, \\ 8x_1 + 3x_2 + 5x_3 = -13, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - \vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ . Найти  $|\vec{a}|$ ,  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ , определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

4. Дано:  $|\vec{a}| = 13$ ,  $|\vec{b}| = 19$ ,  $|\vec{a} + \vec{b}| = 24$ . Вычислить  $|\vec{a} - \vec{b}|$ .

#### Вариант 5

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$ .

Найти  $|\vec{b}|$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ , определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

4. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $120^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 5$ ,  $|\vec{b}| = 3$ . Найти  $|\vec{a} + \vec{b}|$ .

#### Вариант 6

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix} \cdot (3 \ 0 \ 4 \ 5)$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 = -1, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 = 0. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ ,  $\vec{b} = -3\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{j} + 5\vec{k}$ . Найти  $|\vec{b}|$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ , определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

4. Упростить выражение  $2\vec{i} \times (\vec{j} \times \vec{k}) + 3\vec{j} \cdot (\vec{i} \times \vec{k}) + 4\vec{k} \times (\vec{i} \times \vec{j})$ .

#### Вариант 7

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & -2 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 + 2x_3 = -3. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - \vec{k}$ .

Найти  $|\vec{b}|$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ .

4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = \vec{m} + 2\vec{n}$  и  $\vec{b} = 2\vec{m} + \vec{n}$ , где  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  – единичные векторы, образующие угол  $30^\circ$ .

### Вариант 8

1. Найти произведение матриц: 
$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 5x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 = -1. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = -5\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} + 6\vec{j} - 5\vec{k}$ . Найти  $|\vec{a}|$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ .

4. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $120^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 5$ ,  $|\vec{b}| = 3$ . Найти  $|\vec{a} - \vec{b}|$ .

### Вариант 9

1. Найти произведение матриц: 
$$\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 8, \\ 2x_1 + x_3 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 12. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ .

Найти  $|\vec{b}|$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ , определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

4. Найти единичный вектор  $\vec{a}$ , одновременно перпендикулярный вектору  $\vec{b} = 3\vec{i} + 6\vec{j} + 8\vec{k}$  и оси абсцисс.

### Вариант 10

1. Найти произведение матриц: 
$$\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & 3 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = 5\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$ .

Найти  $|\vec{a}|$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ , определить угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

4. Найти единичный вектор  $\vec{a}$ , параллельный вектору  $\vec{b} = 6\vec{i} + 7\vec{j} - 6\vec{k}$ .

### Вариант 11

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = 13, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = -15. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ .

Найти  $|\vec{b}|$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ .

4. Какой угол образуют единичные векторы  $\vec{s}$  и  $\vec{t}$ , если векторы  $\vec{p} = \vec{s} + 2\vec{t}$  и  $\vec{q} = 5\vec{s} - 4\vec{t}$  взаимно перпендикулярны?

### Вариант 12

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 13, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 = -7. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$ . Найти  $|\vec{b}|$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ ,  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ .

4. Вычислить угол между векторами  $\vec{a} = 3\vec{p} + 2\vec{q}$  и  $\vec{b} = \vec{p} + 5\vec{q}$ , где  $\vec{p}$  и  $\vec{q}$  - единичные, перпендикулярные векторы.

### Вариант 13

1. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 6 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -9, \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -8, \\ x_1 + 2x_3 = -3. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 5\vec{j} + 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j}$ ,  $\vec{c} = 5\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ . Найти  $|\vec{c}|$ ,

$2\vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ , объем пирамиды, построенной на этих векторах.

4. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $60^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 5$ ,  $|\vec{b}| = 8$ . Найти  $|\vec{a} + \vec{b}|$ .

### Вариант 14

1. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x - y + 3z = -1, \\ x - 2y = -5, \\ 7y - z = 22. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = -2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ . Найти  $|\vec{c}|$ ,  $2\vec{a} - 3\vec{b}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ , объем пирамиды, построенной на этих векторах.

4. Вычислить значение выражения  $3|\vec{m}| - 2(\vec{m} \cdot \vec{n}) + 4\vec{n}^2$ ,

если  $|\vec{m}| = \frac{1}{3}$ ,  $|\vec{n}| = 6$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $\frac{\pi}{3}$ .

### Вариант 15

1. Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -6 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + 4y + 7z = -1, \\ -2x + 5y - 3z = 1, \\ 5x - 6y + 11z = -3. \end{cases}$$

3. Даны векторы  $\vec{a} = -\vec{i} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} + 7\vec{j}$ ,  $\vec{c} = 5\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ . Найти

$2\vec{a} + 6\vec{b}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $\vec{a} \times \vec{b}$ , объем пирамиды, построенной на этих векторах.

4. Вычислить значение выражения  $(3\vec{a} - 5\vec{b})(2\vec{a} + 7\vec{b})$ , если  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 1$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ .

## ВТОРАЯ РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Вариант 1

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x^2 + 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 9}$ ;

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 6x^9 - \frac{5}{x^4} + \sqrt[7]{x^2} - 5x$ ;

б)  $y = \frac{x^4}{4x - x^3}$ ; в)  $y = \operatorname{arctg} \frac{3-x}{x+3}$ ; г)  $\begin{cases} x = \sqrt[4]{t}; \\ y = 1/\sqrt{1-t}; \end{cases}$  д)  $y = x^2 \cdot \ln 5x$ ;

е)  $y = \cos^3 6x$ ; ж)  $y = e^{t^{4x}}$ ; з)  $3x^2y - 2x = 5y^3$ .

### Вариант 2

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - x^3 + 7x}{2x^4 + 5x^3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{20}{x^2 - 25} - \frac{2}{x-5} \right)$ . в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{7}{x} \right)^{\frac{x-5}{8}}$ .

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 7 + 8x^5 - \frac{2}{x^2} - \sqrt[5]{x^4}$ ;

б)  $y = \frac{x^5}{2x - x^3}$ ; в)  $y = \ln(x - \sqrt{1 - x^2})$ ; г)  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t; \\ y = t^2/2; \end{cases}$  д)  $y = (x^2 - 6x) \cdot \sin 2x$ ;

е)  $y = \sin^5 3x$ ; ж)  $y = e^{x^3 + \ln x}$ ; з)  $3e^x - e^y = y^3 - 5xy$ .

### Вариант 3

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{2x^2 + x - 10}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} \pi x$ . в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 7x^2 + 3}{2 + 2x - x^2}$ ;

2. Найти производные данных функций:

а)  $y = \frac{1}{x} - \sqrt[6]{x} + 2x^5 + 8$ ; б)  $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ ; в)  $y = \sqrt{\frac{1 - x^2}{1 + x^2}}$ ; г)  $\begin{cases} x = \ln(1 + t^2); \\ y = \operatorname{arctg} t; \end{cases}$

д)  $y = e^{-x}(5x - x^3)$ ; е)  $y = (7x - x^3)^5$ ; ж)  $y = \sin^6 3x$ ; з)  $6xy - x^3 + y^2 = 2$ .

### Вариант 4

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 4x + 3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5 + x} - 2}{\sqrt{8 - x} - 3}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{12x}$ ;

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 7x^5 - \frac{8}{x^2} + \sqrt[7]{x^4} - \ln e$ ; б)  $y = \frac{4x^3 + 21}{x^2}$ ;

в)  $y = 6^{\operatorname{tg} x}$ ; г)  $\begin{cases} x = \ln^2 t, \\ y = t + \ln t, \end{cases}$  д)  $y = x^2 \cdot e^{-x^2}$ ; е)  $y = \cos^8 5x$ ; ж)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{2x - 1}$ ;

### Вариант 5

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^9 + x + 4}{x^4 - 5x^3 + 2x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x e^{-x}$ . в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7 - x} - \sqrt{7 + x}}{\sqrt{7}x}$ ;

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 8x - \frac{5}{x^4} - \sqrt[3]{x^5} + \sqrt{10}$ ; б)  $y = \frac{9 - \sin x}{4 + \cos x}$ ;

в)  $y = \sin^5 3x$ ; г)  $\begin{cases} x = 6t^2 - 4, \\ y = 3t^5, \end{cases}$  д)  $y = e^{\sqrt{1 + \ln x}}$ ; е)  $y = \ln^2(\operatorname{ctg} 3x)$ ; ж)  $y = (3x - 1) \cdot \ln x$ ;

### Вариант 6

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 9}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^{6x} - 2}{x^2 + 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{5 - x} - \sqrt{x - 3}}$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 8x^3 + 2\sqrt[3]{x^4} - \frac{3}{\sqrt{x^3}}$ ; б)  $y = \frac{x^3}{\ln x}$ ; в)  $y = \operatorname{tg}^3 4x$ ; г)

$\begin{cases} x = \sin t - t \cos t; \\ y = t \sin t; \end{cases}$  д)  $y = (x^2 - 6x) \cdot \operatorname{lg} x$ ; е)  $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 3})$ ; ж)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x}$ .

**Вариант 7**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 + 4x}{3x^3 + 9 - 2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin x} - \frac{1}{x} \right); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{7}{x} \right)^{\frac{x-5}{8}}.$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = \sqrt{31} + 4x^3 - \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; б)  $y = \frac{x^4}{2x - x^2}$ ;

$$\text{в) } y = \sin^7 2x; \quad \text{г) } \begin{cases} x = \sin 2t, \\ y = \cos^2 t, \end{cases} \quad \text{д) } y = \operatorname{ctg} 2x \cdot (3 + x^3); \quad \text{е) } y = \ln(x - 4 - x^3); \quad \text{ж) } y = e^{\arccos \sqrt{x}};$$

**Вариант 8**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 4x + 3}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - 2}{\sqrt{8-x} - 3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} x^3 \cdot \operatorname{ctg} 6x;$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 7x^8 - \frac{8}{x^2} + \sqrt[7]{x^3} - \ln e$ ; б)  $y = \frac{4x^3 + 21}{x^2}$ ;

$$\text{в) } y = 2^{\operatorname{tg} x}; \quad \text{г) } \begin{cases} x = \ln^2 t, \\ y = t + \ln t, \end{cases} \quad \text{д) } y = x^2 \cdot e^{-x^2}; \quad \text{е) } y = \cos^9 5x; \quad \text{ж) } y = \operatorname{arctg} \sqrt{5x}; \quad \text{з) } y = (\arcsin x)^{\ln x}.$$

**Вариант 9**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 + x + 4}{x^4 - 5x^3 + 2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x e^{-x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 2x};$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 15x - \frac{5}{x^5} - \sqrt[3]{x^2} + \sqrt{10}$ ; б)  $y = \frac{\sin x}{4 + \cos x}$ ;

$$\text{в) } y = \sin^7 3x; \quad \text{г) } xy - \ln y + y^4 = 3; \quad \text{д) } y = e^{\sqrt{1+\ln x}}; \quad \text{е) } y = \ln^2(\operatorname{ctg} 5x); \quad \text{ж) } y = (3x - 1) \cdot \ln x;$$

**Вариант 10**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x + 5}{x^2 - 6x + 5}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x^2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{5}{x^2 - x - 6} \right)$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 2x^5 - \frac{1}{x^3} - \sqrt[4]{x^3} + e^5$ ; б)  $y = \frac{5x - 8}{3^x}$ ;

$$\text{в) } y = (x^5 - 4) \cdot \sin 3x; \quad \text{г) } 3x^2 y - 2x = 5y^3; \quad \text{д) } y = 2^{3x-1}; \quad \text{е) } y = \ln(2x + \cos x); \quad \text{ж) } y = \sqrt{\cos 4x};$$

**Вариант 11**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 4x^3}{3x^2 + 9x^2 - 13}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{x - \pi/2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-2} \right)^{-5x}.$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 6x^3 - \frac{1}{x^5} + \sqrt[7]{x^2} - 2x$ ; б)  $y = 3x^2 \cdot \cos 5x$ ; в)

$$y = \frac{\operatorname{arctg} x}{x^2 - 1}; \quad \text{г) } \begin{cases} x = e^{13t}, \\ y = e^{-3t}, \end{cases} \quad \text{д) } y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}; \quad \text{е) } y = \operatorname{tg}^5(\sin x); \quad \text{ж) } y = e^{\arcsin x};$$

**Вариант 12**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{3x^2 - 4} - \frac{x^2}{3x + 2} \right); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{4x};$$

2. Найти производные функций: а)  $y = 2x^5 - \frac{2}{x^3} - \sqrt[6]{x} - \ln e$ ; б)  $y = \frac{2x}{7 - x^5}$ ; в)  $y = \sqrt[5]{(x^2 - 3)^2}$ ;г)  $y = (1 - 2x)\arcsin x$ ; д)  $y = \operatorname{ctg}^4 2x$ ; е)  $6xy - x^3 + y^2 = 2$ ; ж)  $y = \ln(x + \sqrt{x^2 - 4})$ ;**Вариант 13**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 3x + 3}{8x^2 + x - 5}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{3x^2}; \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - 3}{x^2 + x};$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 2\sqrt{x^3} - \frac{7}{x^3} + 3x^2 + 5^2$ ; б)  $y = \cos^3 3x$ ;в)  $y = \frac{x^3}{4x - x^2}$ ; г)  $x \cdot \sin y = y \cdot \ln x$  д)  $y = 10^{x^2+3x}$ ; е)  $y = \sin(\ln x)$ ; ж)  $y = \sqrt{3x^2 + \ln^2 x}$ ;**Вариант 14**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 5x + 7}{x^3 + 33x - 5}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{5x} - 2}{2x^3 - 5}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{5x+1} - 4}{x^2 + 2x - 15}$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = 7x^3 - \frac{1}{x^5} + \sqrt[3]{x} - \ln 5$ ; б)  $y = (x^2 + 2) \cdot \ln 8x$ ; в)
$$y = \frac{x^3}{4 - x^2}; \quad \text{г) } \begin{cases} x = t^4, \\ y = t \cdot \ln t, \end{cases} \quad \text{д) } y = \sin^3 7x; \quad \text{е) } y = \ln(x + \cos x); \quad \text{ж) } y = \arcsin \sqrt{1 - x^2};$$
**Вариант 15**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 + 4x}{3x^3 + 9 - 2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin x} - \frac{1}{x} \right); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{9x^2 + 17x - 2}{x^2 + 2x};$$

2. Найти производные данных функций: а)  $y = \sqrt{31} + 4x^3 - \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; б)  $y = \frac{x^4}{2x - x^2}$ ;в)  $y = \sin^7 2x$ ; г)  $\begin{cases} x = \sin 2t, \\ y = \cos^2 t, \end{cases}$  д)  $y = \operatorname{ctg} 2x \cdot (3 + x^3)$ ; е)  $y = \ln(x - 4 - x^3)$ ; ж)  $y = e^{\arccos \sqrt{x}}$ ;**Критерии оценки письменной контрольной работы (в рамках рубежной аттестации)**

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов за выполнение рубежной контрольной работы. Каждое задание, входящее в контрольную, оценивается преподавателем определенным количеством баллов. Итоговый балл за контрольную работу получается суммированием баллов за все задания.

**Критерий оценки одного задания:**

– обучающийся правильно решил задачу; при этом логично, последовательно и аргументированно изложил решение задачи – максимальное количество баллов;

- обучающийся в основном правильно решил задачу, допустив при этом незначительные неточности и погрешности – 80% от максимального количества баллов;
- обучающийся не полностью решил задачу, но не менее 50%, допустив при этом не более одной грубой ошибки – 60% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел неполное решение задачи (степень полноты – от 30% до 50%), допустив при этом значительные недочеты – 40% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел не более 30% решения задачи, допустив при этом грубые ошибки и недочеты – 20% от максимального количества баллов;
- обучающийся не приступил к решению задачи – 0 баллов.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

### БИЛЕТ № 1

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ x_2 + 2x_3 = 11; \end{cases}$$
2. Даны точки  $A(-2; -3; 4)$ ,  $B(-5; 4; -2)$ ,  $C(7; -5; 3)$ ,  $D(3; -1; 2)$ . Найти  $|\overrightarrow{AB}|$ ,  $|\overrightarrow{AC}|$  и объем пирамиды  $ABCD$ .
3. Даны точки  $A(2; -4)$ ,  $B(-6; -2)$ . Составить общее уравнение прямой  $AB$  и найти угловой коэффициент, построить эту прямую.
4. Найти производные данных функций: 1)  $y = 6x^3 - \frac{1}{x^4} + 9\sqrt{x^2} - 5x$ ; 2)  $y = x^6 \cdot \ln x$ ;  
3)  $y = \cos^5 4x$ ; 4)  $y = e^{tg 4x}$ ; 5)  $y = \frac{x^3}{4x - x^2}$ ; 6)  $y = \frac{2}{(5 - 3x)^2}$ ;

### БИЛЕТ № 2

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x + 2y - z = 2, \\ 2x - 3y + 2z = 2, \\ 3x + y + z = 8; \end{cases}$$
2. Даны точки  $A(-4; 5)$ ,  $B(6; -7)$ ,  $C(-5; 3)$  построить треугольник  $ABC$ . Найти общее уравнение медианы проведенной из вершины  $A$ .
3. Даны точки  $A(-2; -3; 4)$ ,  $B(-5; 4; -2)$ ,  $C(7; -5; 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $ABC$ , найти  $|\overrightarrow{AB}|$ ,  $|\overrightarrow{AC}|$ .
4. Найти производные данных функций: 1)  $y = \frac{1}{x} - \sqrt[6]{x^5} + 2x^7 + 8$ ; 2)  $y = \ln^5 \sin x$   
3)  $y = e^{2x}(5x - x^3)$ ; 4)  $y = 2^{3x} + 2^{-x}$ ; 5)  $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ ; 6)  $y = e^{\sqrt{2x-x^2}}$ ;

### БИЛЕТ № 3

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 3x_3 = -7, \\ x_1 - 2x_2 = -2, \\ 7x_2 - x_3 = -1; \end{cases}$$
2. Даны точки  $A(-6; 3; -1)$ ,  $B(5; -4; 2)$ ,  $C(0; 2; -3)$ ,  $D(3; -2; 2)$ . Найти объем пирамиды  $ABCD$ ,  $|\vec{AB}|$ ,  $|\vec{AC}|$ . Составить общее уравнение плоскости  $ABC$ .
3. Даны точки  $A(-3; -5)$ ,  $B(2; -4)$ . Найти общее уравнение прямой  $AB$ , и построить ее.
4. Найти производные данных функций: 1)  $y = \sqrt[7]{x} + 7x + x^9 - \frac{3}{x^4}$ ; 2)  $y = \ln(x + \cos x)$ ;  
3)  $y = 3x^4 \cdot \cos x$ ; 4)  $y = \sqrt[3]{(2 - 5x)^2}$ ; 5)  $y = \operatorname{tg}^3(3x - 2)$ ; 6)  $y = \arccos e^{5x}$ ;

#### БИЛЕТ № 4

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ 2x_1 + x_3 = 4. \end{cases}$$
2. Даны точки  $A(2; -4; 2)$ ,  $B(-6; -2; -1)$ ,  $C(0; 7; 3)$  и  $D(6; -1; 3)$ . Составить уравнение плоскости  $B CD$ . Найти объем пирамиды  $ABCD$ .
3. Даны точки  $A(-2; 8)$ ,  $B(6; -2)$ . Составить общее уравнение прямой  $AB$  построить эту прямую и найти расстояние между точками  $A$  и  $B$ .
4. Найти производные данных функций: 1)  $y = 3x^5 - \sqrt[7]{x^5} + \sqrt{3}$ ; 2)  $y = 5^x \cdot \operatorname{arctg} x$ ;  
3)  $y = \frac{x^2 + \sqrt{3}}{x^2 - \sqrt{3}}$ ; 4)  $y = 3^{x^2 + \operatorname{ctg} x}$ ; 5)  $y = \operatorname{arctg}(e^{2x})$ ; 6)  $y = \ln(\arcsin x)$ ;

#### БИЛЕТ № 5

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 = -1, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 = 0; \end{cases}$$
2. Даны точки  $A(-2; 4; 3)$ ,  $B(-6; -4; -1)$ ,  $C(6; 7; -3)$ ,  $D(6; -1; 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $ABC$ . Найти объем пирамиды  $ABCD$ .
3. Даны точки  $A(-3; -5)$ ,  $B(0; 2)$ . Составить общее уравнение прямой  $AB$  и найти угловой коэффициент, построить эту прямую.
4. Найти производные данных функций: 1)  $y = 7x + \frac{2}{\sqrt{x}} + \ln 5$ ; 2)  $y = (x + \sqrt{2}) \cdot \operatorname{ctg} x$ ;  
3)  $y = \frac{x^3 + 5}{x^2 - 1}$ ; 4)  $y = \sqrt[3]{5x^2 - 2}$  5)  $y = \arcsin \sqrt{1 - 3x}$ ; 6)  $y = \ln(e^x + 2x)$ ;

#### БИЛЕТ № 6

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 1; \end{cases}$$

2. Даны точки  $A(2; -4; 2)$ ,  $B(-6; -2; -1)$ ,  $C(0; 7; 3)$ ,  $D(6; -1; 3)$ . Найти  $|\overrightarrow{AB}|$ ,  $|\overrightarrow{AC}|$  и объем пирамиды  $ABCD$ .

3. Даны точки  $A(3; -6)$ ,  $B(-1; -2)$ . Составить общее уравнение прямой  $AB$  и найти угловой коэффициент, построить эту прямую.

1. Найти производные данных функций: а)  $y = \frac{1}{x} - \sqrt[6]{x} + 2x^5 + 8$ ;

б)  $y = e^{-x}(5x - x^3)$ ; в)  $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ ; г)  $y = 6^{\lg x}$ ; д)  $y = \sin^6 3x$ ;

### БИЛЕТ № 7

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6; \end{cases}$$

2. Даны точки  $A(-5; 3)$ ,  $B(-3; -4)$ . Составить общее уравнение прямой  $AB$  и найти угловой коэффициент, построить эту прямую.

3. Даны точки  $A(2; -4; 3)$ ,  $B(5; -4; 1)$ ,  $C(0; -1; -3)$ ,  $D(2; -1; 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $ABC$ .

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 7x^5 - \frac{8}{x^2} + \sqrt[7]{x^4} - \ln e$ ;

б)  $y = x^2 \cdot e^{-x^2}$ ; в)  $y = \frac{4x^3 + 21}{x^2}$ ; г)  $y = e^{\sqrt{1+\ln x}}$ ; д)  $y = \ln^2(\operatorname{ctg} 3x)$ ;

### БИЛЕТ № 8

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 8, \\ 2x_1 + x_3 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 12; \end{cases}$$

2. Даны точки  $A(2; -1; 1)$ ,  $B(5; 5; 4)$ ,  $C(3; 2; -1)$ ,  $D(4; 1; 3)$ . Найти  $|\overrightarrow{AB}|$ ,  $|\overrightarrow{AC}|$  и объем пирамиды  $ABCD$ .

3. Даны точки  $A(-2; 5)$ ,  $B(7; -2)$ . Составить общее уравнение прямой  $AB$  и найти угловой коэффициент, построить эту прямую.

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 8x - \frac{5}{x^4} - \sqrt[3]{x^5} + \sqrt{10}$ ;

б)  $y = (3x - 1) \cdot \ln x$ ; в)  $y = \frac{9 - \sin x}{\cos x}$ ; г)  $y = \sin^5 3x$ ; д)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{2x - 1}$ ;

### БИЛЕТ № 9

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-4; 3; -8)$

перпендикулярно прямой  $AB$ , если  $A(2;-1;1), B(-5;5;4)$ .

3. Даны точки  $A(2;-1;1), B(5;5;4), C(3;2;-1), D(4;1;3)$ . Найти угол между векторами  $\vec{BC}$  и  $\vec{BD}$ .

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 8x^3 + 2\sqrt[3]{x^4} - \frac{3}{\sqrt{x^3}}$ ;

б)  $y = (x^2 - 6x) \cdot \lg x$ ; в)  $y = \frac{x^3}{\ln x}$ ; г)  $y = \operatorname{tg}^3 4x$ ; д)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x}$ ;

### БИЛЕТ № 10

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -3; \end{cases}$$

2. Найти угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , объем параллелепипеда, построенного на векторах, если:  $\vec{a} = -5\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} + 6\vec{j} - 5\vec{k}$ .

3. Даны точки  $A(-3;-5), B(0;2), C(-2;7)$  построить треугольник  $ABC$ . Составить общее уравнение высоты, проведенной из вершины  $A$ .

4. Найти производные данных функций: а)  $y = \sqrt[7]{x^3} + 7x + x^8 - \frac{3}{x^3}$ ; б)  $y = \frac{1-4^x}{1+4^x}$ ;

в)  $y = \sqrt[5]{(2-3x)^2}$ ; д)  $y = 3x^3 \cdot \cos 5x$ ; е)  $y = \ln(x + \cos x)$ ; ж)  $y = \operatorname{tg}^4 5x$ ;

### БИЛЕТ № 11

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2; \end{cases}$$

2. Даны точки  $A(2;-4;-3), B(6;-4;1), C(-2;7;3), D(-6;1;-3)$ . Составить канонические уравнения прямой  $BD$ .

3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(5;-2)$  перпендикулярно прямой  $2x - 6y + 5 = 0$  и построить ее.

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 4x^3 - \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; б)  $y = \operatorname{ctg} x \cdot (3 + x^3)$ ;

в)  $y = \frac{x^4}{2x - x^2}$ ; г)  $y = \sin^7 2x$ ; д)  $y = \ln(x - 4 - x^3)$ ; е)  $y = e^{\operatorname{arccos} \sqrt{x}}$ ;

### БИЛЕТ № 12

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 = 12, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 10, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3; \end{cases}$$

2. Найти угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , объем параллелепипеда, если:  $\vec{a} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{k}$ ,

$$\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 7\vec{k}, \vec{c} = -3\vec{i} - 5\vec{k}.$$

3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-2; -5)$  параллельно данной прямой  $5x - 7y + 2 = 0$  и построить ее.

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 2x^5 - \frac{1}{x^3} - \sqrt[4]{x^3} + e^5$ ; б)  $y = \frac{5x-8}{3^x}$ ;

в)  $y = (x^5 - 4) \cdot \sin x$ ; г)  $y = 2^{3x-1}$ ; е)  $y = \ln(2x + \cos x)$ ; ж)  $y = \sqrt{\cos 4x}$ ;

### БИЛЕТ № 13

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 5x - y + 3z = 9, \\ x - 2y = 0, \\ 7y - z = 17. \end{cases}$$

2. Найти угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если:  $\vec{a} = -2\vec{i} - 6\vec{j} + 8\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 7\vec{k}$ .

3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(7; -5)$  параллельно данной прямой  $x + 3y + 2 = 0$  и построить ее.

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 6 - 3x^4 - \frac{4}{x^2} + \sqrt[5]{x^4} - x$ ; б)  $y = \frac{\ln 3x}{x^2 - 9}$ ;

в)  $y = \operatorname{tg}^3 6x$ ; д)  $y = 2^{3x} \cdot (3 - x)$ ; е)  $y = e^{\sqrt{1+3x}}$ ; ж)  $y = \arccos e^{5x}$ ;

### БИЛЕТ № 14

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}$$

2. Даны точки  $A(2; -4; -3)$ ,  $B(6; -4; 1)$ ,  $C(-2; 7; 3)$ ,  $D(-6; 1; -3)$ . Найти  $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ .

3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-9; -2)$  перпендикулярно прямой  $2x - 6y + 5 = 0$  и построить ее.

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 5x^4 - \frac{1}{x^3} + \sqrt{x^2} - 34$ ; б)  $y = \frac{x^2}{4x - x^2}$ ;

в)  $y = \cos^7 3x$ ; д)  $y = x^6 \cdot \ln 7x$ ; е)  $y = (1 - 4x^3)^{12}$ ; ж)  $y = \arccos(e^{2x})$ ;

### БИЛЕТ № 15

1. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + 4y + 7z = -1, \\ -2x + 5y - 3z = 1, \\ 5x - 6y + 11z = -3. \end{cases}$$

2. Даны точки  $A(5; -3)$ ,  $B(-3; 4)$ . Найти угловой коэффициент прямой  $AB$  и построить ее.

3. Даны точки  $A(2; -4; 3)$ ,  $B(5; -4; 1)$ ,  $C(0; 1; 3)$ ,  $D(2; -1; 3)$ . Найти объем пирамиды  $ABCD$ .

4. Найти производные данных функций: а)  $y = 7x^8 - \frac{8}{x^8} + \sqrt[7]{x^{34}} - e$ ; б)  $y = 3x^2 \cdot \cos 5x$ ;

в)  $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{x^2 - 1}$ ; д)  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$ ; е)  $y = \operatorname{tg}^5(\sin x)$ ; ж)  $y = e^{\operatorname{arcsin} x}$ ;

**Критерии оценки** (в рамках промежуточной аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» ответ студента на экзамене оценивается по 5-балльной шкале.

**Критерий оценки ответа на экзамене:**

- **5 баллов** получает студент, продемонстрировавший полное владение знаниями в соответствии с требованиями учебной программы, т.е. решивший все задания без ошибок в логических рассуждениях и в обосновании решения;
- **4 балла** получает студент, который при полном владении знаниями в соответствии с требованиями учебной программы допустил отдельные несущественные ошибки либо приведенные им решения недостаточно обоснованы;
- **3 балла** получает студент при неполном изложении полученных знаний, допустивший при этом отдельные существенные ошибки;
- **2 балла** получает студент при бессистемном изложении материала, допускающий существенные ошибки, которые могут препятствовать усвоению дальнейшей учебной информации.

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР

### ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

1. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные производные и полный дифференциал функций двух переменных.
4. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
5. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
7. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной
8. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
9. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
10. Интегрирование простейших иррациональных функций.
11. Интегрирование тригонометрических функций.

**Критерии оценки** (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из деления баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.

### Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;
- **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ) ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Вариант 1

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( x^2 + \frac{5}{x^4} - \sqrt[3]{x^2} \right) dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{7x-2}$ ; в)  $\int \frac{2x dx}{\sqrt{3x^2-8}}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-8}}$ ; д)  $\int \sqrt[5]{\sin^2 x} \cos x dx$ ;

2. Найти область определения функции  $z = \sqrt{5x+y}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = 3x^5 y^2 + 4xy^3 - x^2$ ; б)  $z = 3 \operatorname{arctg} \left( \frac{y}{x^2} \right)$ .

### Вариант 2

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( \frac{8}{x^2} + x^4 - \frac{5}{\sqrt{x}} + 7 \right) dx$ ; б)  $\int e^{9x-7} dx$ ; в)  $\int \frac{x dx}{2x^2-7}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{3x^2-12}$ ; д)  $\int \frac{dx}{x \ln x}$ .

2. Найти область определения функции  $z = \log_2(x+2y)$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = \frac{x^4}{y^2}$ ; б)  $z = \ln(e^{-x} + e^{4y})$ .

### Вариант 3

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

г)  $\int \frac{dx}{3x^2 - 1}$ ; д)  $\int \sqrt[5]{\sin^4 x} \cos x dx$ .

2. Найти область определения функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = xe^y + y$ ; б)  $z = \ln(x + e^{xy})$ .

### Вариант 4

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( 12x^5 + \sqrt[8]{x^3} - 6 + \frac{3}{x^5} \right) dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{9 - x}$ ; в)  $\int \frac{x dx}{\sqrt[4]{9x^2 + 5}}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{2 - 9x^2}}$ ; д)  $\int \frac{\ln x dx}{x}$ ;

2. Найти область определения функции  $z = \log_2(x^2 + y^2 - 16)$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = 2x^2y - 3xy^2 + x + y$ ; б)  $z = xe^y + \sin\left(\frac{y}{x}\right)$ .

### Вариант 5

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( 3x^4 + \frac{2}{5\sqrt[3]{x^2}} - 1 \right) dx$ ; б)  $\int \sqrt[5]{(6 - 5x)^2} dx$ ; в)  $\int \frac{x dx}{x^2 - 9}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{7x^2 - 6}$ ; д)  $\int \frac{\sqrt[3]{\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$ .

2. Найти область определения функции  $z = \log_2(x - 4y)$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = x^2 - xy - 2y^2$ ; б)  $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ .

### Вариант 6

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( \frac{x^3}{2} - \frac{3}{x^4} + 5\sqrt{x} - 8 \right) dx$ ; б)  $\int \sin(7 + 2x) dx$ ; в)  $\int \frac{2x^2 dx}{3x^3 - 7}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2 - 7}}$ ; д)  $\int \frac{\operatorname{ctg}^5 x}{\sin^2 x} dx$ .

2. Найти область определения функции  $z = \frac{x}{x + 2y - 3}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = x^{3y}$ ; б)  $z = \sqrt{x^2 - 5xy^3}$ .

**Вариант 7**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( \frac{5}{x} - \frac{10}{\sqrt[4]{x^3}} - 4 \right) dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{2+7x}$ ; в)  $\int \frac{9x dx}{\sqrt{1-9x^2}}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{30+2x^2}$ ; д)  $\int x e^{-4x^2} dx$ .

2. Найти область определения функции  $z = \frac{x}{2x-y}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = x^3 + 3x^2y + 12xy^3$ ; б)  $z = \cos^2(3x-4y)$ .

**Вариант 8**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( 2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x^3}} + 4x \right) dx$ ; б)  $\int e^{6x-4} dx$ ; в)  $\int \frac{dx}{x \ln x}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2-8}}$ ; д)  $\int \frac{x dx}{\sqrt{4+5x^2}}$ ;

2. Найти область определения функции  $z = \sqrt{x+y} + \sqrt{x-y}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = 3x^5 + 2xy^3 - ye^x$ ; б)  $z = \ln(x^2 - 5xy + y^8)$ .

**Вариант 9**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( \frac{6}{\sqrt[3]{x}} - 3x^8 + 10 \right) dx$ ; б)  $\int (8-7x)^5 dx$ ; в)  $\int \frac{2x dx}{8x^2-9}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{4-5x^2}}$ ; д)  $\int \sqrt[5]{\cos^4 x} \sin x dx$ .

2. Найти область определения функции  $z = \ln \sqrt{x+y}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = x^3 - 2x^2y + xy^2 + 1$ ; б)  $z = e^x(\cos y + \sin 3y)$ .

**Вариант 10**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( \frac{x^3}{3} + \frac{3}{x^3} - \sqrt[5]{x} \right) dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{2+x}}$ ; в)  $\int \frac{3x dx}{9x^2+2}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{5-2x^2}$ ; д)  $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ ;

2. Найти область определения функции  $z = \frac{\ln y}{x}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = \frac{x^4}{y}$ ; б)  $z = \ln(\sqrt{x^2-5y^2})$ .

**Вариант 11**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( 6x^2 + 3\sqrt[5]{x} - \frac{4}{x^3} \right) dx$ ; б)  $\int \sqrt[3]{(1+x)^2} dx$ ; в)  $\int \frac{5x dx}{5x^2 - 3}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{5-4x^2}}$ ; д)  $\int \frac{dx}{\operatorname{arctg}^2 x (1+x^2)}$ .

2. Найти область определения функции  $z = \cos \frac{y}{x}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $u = 2x^5 + y^3 - 5xy^2 + xz^2$ ; б)  $z = \sqrt[4]{x+8y}$ .

**Вариант 12**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( 4x - \frac{2}{x^2} + \sqrt[3]{x} \right) dx$ ; б)  $\int e^{5-7x} dx$ ; в)  $\int \frac{x dx}{\sqrt{18-9x^2}}$ ;

г)  $\int \frac{dx}{9x^2 - 10}$ ; д)  $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$

2. Найти область определения функции  $z = \frac{x}{\sqrt{4x-y}}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = 5xy + xe^y$ ; б)  $z = \ln(3y - 2x^4)$ .

**Вариант 13**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( 1 - 3x^2 + \sqrt[4]{x} - \frac{5}{x^2} \right) dx$ ; б)  $\int \sin(5x-6) dx$ ; в)  $\int \frac{3x dx}{(4x^2+1)^2}$ ; г)

д)  $\int \frac{dx}{\sqrt{18-9x^2}}$ ; е)  $\int \frac{\operatorname{tg}^3 x dx}{\cos^2 x}$

2. Найти область определения функции  $z = \ln(y^2 + x^2 - 25)$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = 5x + xe^y - y^4 \arccos x$ ; б)  $z = \sqrt{3xy^2 + \frac{x^3}{y}}$ .

**Вариант 14**

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( \sqrt[5]{x^4} - \frac{3}{\sqrt{x}} + 5x^2 \right) dx$ ; б)  $\int (2-5x)^7 dx$ ; в)  $\int \frac{x dx}{9-2x^2}$ ; г)

д)  $\int \frac{dx}{\sqrt{8x^2+1}}$ ; е)  $\int x^2 e^{-x^3} dx$

2. Найти область определения функции  $z = \sqrt{9-x^2-y^2}$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = 2x \ln y - y^3 + 6xy$ ; б)  $z = \frac{x^2}{x-y^3}$ .

### Вариант 15

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( 9x^4 - \frac{7}{\sqrt[3]{x^2}} - 10 \right) dx$ ; б)  $\int \sqrt{5-4x} dx$ ; в)  $\int \frac{xdx}{3x^2+8}$ ;

г)  $\int 5^{3-2x} dx$ ; д)  $\int \frac{dx}{\sqrt{9-7x^2}}$

2. Найти область определения функции  $z = \ln(1 - y^2 - x^2)$ .

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а)  $z = x^3 + y^3 + x^3 y^3$ ; б)  $z = x \ln \frac{y}{x}$ .

### ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

#### ВАРИАНТ № 1

1. Вычислить определенные интегралы:

а)  $\int_{-2}^3 (7x^2 - 2x - 1) dx$ . б)  $\int_1^6 \frac{1}{2 + \sqrt{x+3}} dx$

2. Решить дифференциальные уравнения:

1)  $2xy' = 7y$ ,  $y(e) = 1$ ; 2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 6$ ; 3)  $y' + \frac{y}{2x} = 3x$ ;

4)  $y'' = x^3 + \cos 4x$ ; 5)  $4xy'' = y'$ . 6)  $y'' + y' = 0$

#### ВАРИАНТ № 2

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-1}^2 (x^2 + 9x - 2) dx$ . 2)  $\int_0^8 \frac{x^3}{\sqrt{x+1}} dx$

2. Решить дифференциальные уравнения:

1)  $xy' = 4y^5$ ; 2)  $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ ,  $y(e) = 0$ ; 3)  $y' - \frac{5y}{x} = 4x^3$ ;

4)  $y'' = \frac{1}{x^2} + \sin 6x$ ; 5)  $y'' x \ln x = y'$ . 6)  $y'' + 2y' + 5y = 0$

#### ВАРИАНТ № 3

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-3}^0 (x^3 - 9x^2 + 6x - 7) dx$  2)  $\int_1^9 \frac{\sqrt{x}}{x-1} dx$ .

2. Решить дифференциальные уравнения:

1)  $2yy' = 35x$ ; 2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} - 9$ ,  $y(1) = 4$ ; 3)  $y' + \frac{3y}{x} = \frac{14}{x^2}$ ;

4)  $y'' = e^{2x} - 3x$ ; 5)  $xy'' = y'$ . 6)  $y'' - 2y' - 8y = 0$

**ВАРИАНТ № 4****1. Вычислить определенные интегралы:**

$$1) \int_{-2}^2 (6x^2 - 3x + 5) dx. \quad 2) \int_2^5 \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx$$

**2. 1. Решить дифференциальные уравнения:** 1)  $y' = \frac{y^7}{5x^3}$ ; 2)  $y' = 2\frac{y^4}{x^4} + \frac{y}{x}$ ;3)  $y' + \frac{y}{2x} = x^4$ ,  $y(-2) = 1$ ; 4)  $y'' = 2x^5 - \sin 7x$ ; 5)  $y'' \operatorname{tg} 5x = 5y'$  6)  $9y'' + 12y' + 4y = 0$ ;**ВАРИАНТ № 5****1. Вычислить определенные интегралы:**

$$1) \int_{-1}^1 (x^3 + 4x^2 - 5x - 1) dx. \quad 2) \int_{-1}^2 \frac{x^3}{\sqrt{x+2}} dx$$

**2. Решить дифференциальные уравнения:** 1)  $5y' - y^3 \operatorname{tg} x = 0$ ,  $y(0) = 3$ ; 2)  $y' = \frac{x-y}{x}$ ;3)  $y' - \frac{y}{x} = -\frac{8}{x^3}$ ; 4)  $y'' = x \ln x$ ; 5)  $y'' \operatorname{tg} 3x = 3y'$ . 6)  $y'' - 4y' + 4y = 0$ **ВАРИАНТ № 6****1. Вычислить определенные интегралы:**

$$1) \int_{-5}^1 (2x^2 + 5x - 10) dx. \quad 2) \int_1^{16} \frac{1}{\sqrt{x+3}} dx.$$

**2. Решить дифференциальные уравнения:** 1)  $2x^2 y' = 7y^3$ ; 2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 8$ ;3)  $y' + \frac{7y}{x} = 5x^4$ ; 4)  $y'' = x^3 - 2\cos 8x$ ; 5)  $4xy'' = y'$ ; 6)  $5y'' - 4y' - y = 0$ .**ВАРИАНТ № 7****1. Вычислить определенные интегралы:**

$$1) \int_{-5}^0 (5x^3 - x^2 + 4x - 9) dx. \quad 2) \int_6^{11} \frac{1}{x\sqrt{x-2}} dx.$$

**2. Решить дифференциальные уравнения:** 1)  $4xy' = 3y^5$ ; 2)  $y' = 5e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ ,  $y(e) = 0$ ;3)  $y' - \frac{6y}{x} = 2x^3$ ; 4)  $y'' = \frac{3}{x^2} + \sin 3x$ ; 5)  $y'' x \ln x = y'$ . 6)  $y'' - 4y' + 8y = 0$ ;**ВАРИАНТ № 8****1. Вычислить определенные интегралы:**

$$1) \int_{-3}^1 (7x^2 + 8x + 2) dx. \quad 2) \int_6^7 \frac{1}{3 + \sqrt{x-6}} dx$$

**2. Решить дифференциальные уравнения:** 1)  $y' = \frac{x^7}{5y}$ ; 2)  $y' = \frac{y^4}{x^4} + \frac{y}{x}$ ;

3)  $y' + \frac{3y}{x} = x^8$ ,  $y(-2) = 1$ ; 4)  $y'' = 2x^5 - \sin 5x$ ; 5)  $y'' \operatorname{tg} 5x = 5y'$  6)  $y'' + 2y' + 5y = 0$

**ВАРИАНТ № 9**

1. Вычислить определенные интегралы:

a)  $\int_{-2}^3 (7x^2 - 2x - 1) dx$ .      б)  $\int_1^6 \frac{1}{2 + \sqrt{x+3}} dx$

2. Решить дифференциальные уравнения:

1)  $2xy' = 7y$ ,  $y(e) = 1$ ;    2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 6$ ;    3)  $y' + \frac{y}{2x} = 3x$ ;

4)  $y'' = x^3 + \cos 4x$ ;    5)  $4xy'' = y'$ .    6)  $y'' + y' = 0$

**ВАРИАНТ № 10**

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-1}^2 (x^2 + 9x - 2) dx$ .      2)  $\int_0^8 \frac{x^3}{\sqrt{x+1}} dx$

2. Решить дифференциальные уравнения:

1)  $xy' = 4y^5$ ;    2)  $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ ,  $y(e) = 0$ ;    3)  $y' - \frac{5y}{x} = 4x^3$ ;

4)  $y'' = \frac{1}{x^2} + \sin 6x$ ;    5)  $y'' x \ln x = y'$ . 6)  $y'' + 2y' + 5y = 0$

**ВАРИАНТ № 11**

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-3}^0 (x^3 - 9x^2 + 6x - 7) dx$       2)  $\int_1^9 \frac{\sqrt{x}}{x-1} dx$ .

2. Решить дифференциальные уравнения:

1)  $2yy' = 35x$ ;    2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} - 9$ ,  $y(1) = 4$ ;    3)  $y' + \frac{3y}{x} = \frac{14}{x^2}$ ;

4)  $y'' = e^{2x} - 3x$ ;    5)  $xy'' = y'$ .    6)  $y'' - 2y' - 8y = 0$

**ВАРИАНТ № 12**

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-2}^2 (6x^2 - 3x + 5) dx$ .      2)  $\int_2^5 \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx$

2. 1. Решить дифференциальные уравнения: 1)  $y' = \frac{y^7}{5x^3}$ ;    2)  $y' = 2\frac{y^4}{x^4} + \frac{y}{x}$ ;

3)  $y' + \frac{y}{2x} = x^4$ ,  $y(-2) = 1$ ; 4)  $y'' = 2x^5 - \sin 7x$ ; 5)  $y'' \operatorname{tg} 5x = 5y'$  6)  $9y'' + 12y' + 4y = 0$ ;

ВАРИАНТ № 13

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-1}^1 (x^3 + 4x^2 - 5x - 1) dx$ .      2)  $\int_{-1}^2 \frac{x^3}{\sqrt{x+2}} dx$

2. Решить дифференциальные уравнения: 1)  $5y' - y^3 \operatorname{tg} x = 0$ ,  $y(0) = 3$ ; 2)  $y' = \frac{x-y}{x}$ ;

3)  $y' - \frac{y}{x} = -\frac{8}{x^3}$ ; 4)  $y'' = x \ln x$ ; 5)  $y'' \operatorname{tg} 3x = 3y'$ . 6)  $y'' - 4y' + 4y = 0$

ВАРИАНТ №146

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-5}^1 (2x^2 + 5x - 10) dx$ .      2)  $\int_1^{16} \frac{1}{\sqrt{x+3}} dx$ .

2. Решить дифференциальные уравнения: 1)  $2x^2 y' = 7y^3$ ; 2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 8$ ;

3)  $y' + \frac{7y}{x} = 5x^4$ ; 4)  $y'' = x^3 - 2\cos 8x$ ; 5)  $4xy'' = y'$ ; 6)  $5y'' - 4y' - y = 0$ .

ВАРИАНТ № 15

1. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_{-5}^0 (5x^3 - x^2 + 4x - 9) dx$ .      2)  $\int_6^{11} \frac{1}{x\sqrt{x-2}} dx$ .

2. Решить дифференциальные уравнения: 1)  $4xy' = 3y^5$ ; 2)  $y' = 5e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ ,  $y(e) = 0$ ;

3)  $y' - \frac{6y}{x} = 2x^3$ ; 4)  $y'' = \frac{3}{x^2} + \sin 3x$ ; 5)  $y'' x \ln x = y'$ . 6)  $y'' - 4y' + 8y = 0$ ;

**Критерии оценки письменной контрольной работы (в рамках рубежной аттестации)**

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов за выполнение рубежной контрольной работы. Каждое задание, входящее в контрольную, оценивается преподавателем определенным количеством баллов. Итоговый балл за контрольную работу получается суммированием баллов за все задания.

**Критерий оценки одного задания:**

- обучающийся правильно решил задачу; при этом логично, последовательно и аргументированно изложил решение задачи – максимальное количество баллов;
- обучающийся в основном правильно решил задачу, допустив при этом незначительные неточности и погрешности – 80% от максимального количества баллов;
- обучающийся не полностью решил задачу, но не менее 50%, допустив при этом не более одной грубой ошибки – 60% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел неполное решение задачи (степень полноты – от 30% до 50%), допустив при этом значительные недочеты – 40% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел не более 30% решения задачи, допустив при этом грубые ошибки и недочеты – 20% от максимального количества баллов;
- обучающийся не приступил к решению задачи – 0 баллов.

## БИЛЕТЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

### БИЛЕТ № 1

2. Вычислить интегралы:

а)  $\int_{-5}^3 \left( 3x^2 - \frac{4}{3}x + 1 \right) dx$ ;    б)  $\int 8 \sin 4x dx$ ;    в)  $\int_0^1 x 3^x dx$ ;    г)  $\int_0^3 \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}$ .

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' = \frac{y+3}{x^2}$ ;    б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 4$ ;

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

### БИЛЕТ № 2

2. Вычислить интегралы:

а)  $\int_{-1}^3 (5x^2 - 6x + 1) dx$ ;    б)  $\int \frac{dx}{4x+7}$ ;    в)  $\int_0^1 x e^{-x} dx$ ;    г)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x-1}} dx$ .

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' = 3y^2$ ; б)  $xy'' = y'$ .

4. Найти частные производные первого порядка функций:

1)  $u = x^3 + y^3 - 3xy + xz^2$ ;    2)  $z = 2x^{3y}$ .

### БИЛЕТ № 3

2. Вычислить интегралы:

а)  $\int_{-3}^1 (8x^3 - x^2 + 7x) dx$ ;    б)  $\int \frac{\cos 3x}{5} dx$ ;    в)  $\int_1^2 (3x+1) e^x dx$ ;    г)  $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} dx$ .

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $2y' \sqrt[3]{x} = y^2$ ;    б)  $y'' = 3x + \cos x$ .

4. Найти частные производные функций:

а)  $z = x^3 - 3xy^5 + 2xy^3 + y$ ;    б)  $z = \log_2(x^2 + y^2 - 16)$

### БИЛЕТ № 4

2. Вычислить интегралы:

а)  $\int_{-2}^3 \left( 7x^2 + \frac{x}{5} - 4 \right) dx$ ;    б)  $\int \frac{x dx}{x^2+1}$ ;    в)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x-1) \cos x dx$ ;    г)  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$ .

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $xy' + 3y = 0$ ;    б)  $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ ;

4. Найти частные производные первого порядка функций:

а)  $z = 7x - 2y^5 + xy$ ;    б)  $z = \log_2(x+2y)$ .

БИЛЕТ № 5

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_{-2}^1 \left( \frac{x^2}{2} - 9x + 8 \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{3dx}{4+5x}; \quad \text{в) } \int_1^3 x \ln x dx; \quad \text{г) } \int_1^4 \frac{x dx}{1+\sqrt{x}}.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $2yy'+3x=0$ ; б)  $y''=3\cos 15x$ .

4. Найти частные производные первого порядка функций:

$$\text{а) } u = x^5 + 2y^3 - x + xz^6; \quad \text{б) } z = x^{5y}.$$

БИЛЕТ № 6

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_2^3 \left( 8x^2 - \frac{2x}{7} - 1 \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{x dx}{x^2-4}; \quad \text{в) } \int_1^e x^2 \ln x dx; \quad \text{г) } \int_1^4 \frac{\sqrt{x} dx}{x(x+1)}.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $xy' = 3y^2$ ; б)  $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ ;

4. Найти частные производные первого порядка функций:

$$\text{а) } z = 2x - y^3 + 6xy; \quad \text{б) } z = \cos \left( \frac{x}{3} - 4y \right).$$

БИЛЕТ №7

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int (\sqrt{x} - 3x + 2) dx; \quad \text{б) } \int \frac{\ln x dx}{x}; \quad \text{в) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx; \quad \text{г) } \int_3^{15} \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' - y^2 \operatorname{tg} x = 0$ ; б)  $y'' - 5y' + 6y = 0$ .

4. Найти частные производные функций: а)  $u = 5z + xe^y - y^4$ ; б)  $z = \sqrt{3x^2 - y^5}$ .

БИЛЕТ № 8

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int \left( 4x - \frac{2}{x^2} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sin 2x}{3} dx; \quad \text{в) } \int_0^1 (3+x) e^x dx; \quad \text{г) } \int_3^8 \frac{dx}{x\sqrt{x+1}};$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' = \frac{y^5}{2x+1}$ ; б)  $y'' = \frac{2}{\sin^2 4x}$ .

4. Найти частные производные первого порядка функций:

$$\text{а) } z = 3x^2y^2 + 4xy^3 - x^2; \quad \text{б) } z = \ln(3y - x^3).$$

БИЛЕТ № 9

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_{-5}^3 \left( 3x^2 - \frac{4}{3}x + 1 \right) dx; \quad \text{б) } \int 8 \sin 4x dx; \quad \text{в) } \int_0^1 x 3^x dx; \quad \text{г) } \int_0^3 \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' = \frac{y+3}{x^2}$ ; б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 4$ ;

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

БИЛЕТ № 10

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_{-1}^3 (5x^2 - 6x + 1) dx; \quad \text{б) } \int \frac{dx}{4x+7}; \quad \text{в) } \int_0^1 x e^{-x} dx; \quad \text{г) } \int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' = 3y^2$ ; б)  $xy'' = y'$ .

4. Найти частные производные первого порядка функций:

$$1) u = x^3 + y^3 - 3xy + xz^2; \quad 2) z = 2x^{3y}.$$

БИЛЕТ № 11

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_{-3}^1 (8x^3 - x^2 + 7x) dx; \quad \text{б) } \int \frac{\cos 3x}{5} dx; \quad \text{в) } \int_1^2 (3x+1) e^x dx; \quad \text{г) } \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} dx.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $2y'\sqrt[3]{x} = y^2$ ; б)  $y'' = 3x + \cos x$ .

4. Найти частные производные функций:

$$\text{а) } z = x^3 - 3xy^5 + 2xy^3 + y; \quad \text{б) } z = \log_2(x^2 + y^2 - 16)$$

БИЛЕТ № 12

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_{-2}^3 \left( 7x^2 + \frac{x}{5} - 4 \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{x dx}{x^2+1}; \quad \text{в) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} (x-1) \cos x dx; \quad \text{г) } \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $xy' + 3y = 0$ ; б)  $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ ;

4. Найти частные производные первого порядка функций:

$$\text{а) } z = 7x - 2y^5 + xy; \quad \text{б) } z = \log_2(x+2y).$$

БИЛЕТ № 13

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_{-2}^1 \left( \frac{x^2}{2} - 9x + 8 \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{3dx}{4+5x}; \quad \text{в) } \int_1^3 x \ln x dx; \quad \text{г) } \int_1^4 \frac{x dx}{1+\sqrt{x}}.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $2yy'+3x=0$ ; б)  $y''=3\cos 15x$ .

4. Найти частные производные первого порядка функций:

$$\text{а) } u = x^5 + 2y^3 - x + xz^6; \quad \text{б) } z = x^{5y}.$$

БИЛЕТ № 14

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_2^3 \left( 8x^2 - \frac{2x}{7} - 1 \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{x dx}{x^2 - 4}; \quad \text{в) } \int_1^e x^2 \ln x dx; \quad \text{г) } \int_1^4 \frac{\sqrt{x} dx}{x(x+1)}.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $xy' = 3y^2$ ; б)  $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ ;

4. Найти частные производные первого порядка функций:

$$\text{а) } z = 2x - y^3 + 6xy; \quad \text{б) } z = \cos \left( \frac{x}{3} - 4y \right).$$

БИЛЕТ №15

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int (\sqrt{x} - 3x + 2) dx; \quad \text{б) } \int \frac{\ln x dx}{x}; \quad \text{в) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx; \quad \text{г) } \int_3^{15} \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx.$$

3. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y' - y^2 \operatorname{tg} x = 0$ ; б)  $y'' - 5y' + 6y = 0$ .

4. Найти частные производные функций: а)  $u = 5z + xe^y - y^4$ ; б)  $z = \sqrt{3x^2 - y^5}$ .

**Критерии оценки (в рамках промежуточной аттестации)**

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» ответ студента на зачете оценивается «зачтено» или «незачтено».*

**Критерий оценки ответа на зачете:**

– «зачтено» получает студент, который при полном владении знаниями в соответствии с требованиями учебной программы допустил отдельные несущественные ошибки либо приведенные им решения недостаточно обоснованы;

– «незачтено» получает студент при бессистемном изложении материала, допускающий существенные ошибки, которые могут препятствовать усвоению дальнейшей учебной информации.

**ТРЕТИЙ СЕМЕСТР**  
**ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

**Раздел: «Основы теории вероятностей и математической статистики»**

1. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
2. Классическое определение вероятности события; его свойства.
3. Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики:  
а) правило произведения; б) правило суммы.
4. Перестановки, размещения, сочетания. Их число. Гипергеометрическая формула.
5. Относительная частота события. Статистическая вероятность события.
6. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий.
7. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
8. Формула Бернулли.
9. Формулы Лапласа.
10. Формула Пуассона.
11. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ).  
Числовые характеристики случайных величин:  $M(X)$ ;  $D(X)$ ;  $\sigma(X)$ .
12. Биномиальное распределение ДСВ.
13. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
14. Нормальное распределение НСВ.
15. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

**Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)**

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.*

**Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;
- **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**  
**ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

**Вариант 1**

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^4 dy \int_y^{8-y} f dx$ .
2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_0^2 dx \int_0^3 (x^2 + 2xy) dy$ .
3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 - 2y^2) dx + (y^2 - 2xy) dy$ , где  $L$ : отрезок прямой  $y = x$  от точки  $A(-1;-1)$  до  $B(1;1)$ .

**Вариант 2**

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_1^3 dx \int_x^{3x} f dy$ .
2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_{-1}^1 dy \int_0^{y^2} (x + 2y) dx$ .
3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 + y^2) dx + 2xy dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = x^3$  от точки  $A(1;1)$  до  $B(2;8)$ .

**Вариант 3**

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f dx$ .
2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y) dy$ .
3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (2x - 3y) dx - (3x - 4y) dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = 3x^2$  от точки  $A(-1;3)$  до  $B(2;12)$

**Вариант 4**

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^3 dx \int_0^{9-x^2} f dy$ .
2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_0^1 dy \int_0^2 (x^3 + y^2) dx$ .
3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x - y) dx - (x - 2y) dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = 2x^2$  от точки  $A(1;2)$  до  $B(3;18)$ .

### Вариант 5

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^4 dy \int_y^{8-y} f dx$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_0^2 dx \int_0^3 (x^2 + 2xy) dy$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 - 2y^2) dx + (y^2 - 2xy) dy$ , где  $L$ : отрезок прямой  $y = x$  от точки  $A(-1;-1)$  до  $B(1;1)$ .

### Вариант 6

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_1^3 dx \int_x^{3x} f dy$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_{-1}^1 dy \int_0^{y^2} (x + 2y) dx$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 + y^2) dx + 2xy dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = x^3$  от точки  $A(1;1)$  до  $B(2;8)$ .

### Вариант 7

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f dx$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y) dy$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (2x - 3y) dx - (3x - 4y) dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = 3x^2$  от точки  $A(-1;3)$  до  $B(2;12)$

### Вариант 8

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^3 dx \int_0^{9-x^2} f dy$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_0^1 dy \int_0^2 (x^3 + y^2) dx$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x - y) dx - (x - 2y) dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = 2x^2$  от точки  $A(1;2)$  до  $B(3;18)$ .

### Вариант 9

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^4 dy \int_y^{8-y} f dx$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_0^2 dx \int_0^3 (x^2 + 2xy) dy$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 - 2y^2) dx + (y^2 - 2xy) dy$ , где  $L$ : отрезок прямой  $y = x$  от точки  $A(-1;-1)$  до  $B(1;1)$ .

### Вариант 10

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_1^3 dx \int_x^{3x} f dy$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_{-1}^1 dy \int_0^{y^2} (x + 2y) dx$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 + y^2) dx + 2xy dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = x^3$  от точки  $A(1;1)$  до  $B(2;8)$ .

### Вариант 11

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f dx$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y) dy$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (2x - 3y) dx - (3x - 4y) dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = 3x^2$  от точки  $A(-1;3)$  до  $B(2;12)$

### Вариант 12

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^3 dx \int_0^{9-x^2} f dy$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_0^1 dy \int_0^2 (x^3 + y^2) dx$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x - y) dx - (x - 2y) dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = 2x^2$  от точки  $A(1;2)$  до  $B(3;18)$ .

### Вариант 13

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^4 dy \int_y^{8-y} f dx$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_0^2 dx \int_0^3 (x^2 + 2xy) dy$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 - 2y^2) dx + (y^2 - 2xy) dy$ , где  $L$ : отрезок прямой  $y = x$  от точки  $A(-1;-1)$  до  $B(1;1)$ .

#### Вариант 14

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_1^3 dx \int_x^{3x} f dy$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_{-1}^1 dy \int_0^{y^2} (x + 2y) dx$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 + y^2) dx + 2xy dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = x^3$  от точки  $A(1;1)$  до  $B(2;8)$ .

#### Вариант 15

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f dx$ .

2. Вычислить двукратные интегралы:  $\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y) dy$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (2x - 3y) dx - (3x - 4y) dy$ , где  $L$  - дуга кривой  $y = 3x^2$  от точки  $A(-1;3)$  до  $B(2;12)$

## ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

#### Вариант 1

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?
3. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?
4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «в течение года обанкротятся все три банка».

#### Вариант 2

1. Подбрасывают два игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих кубиках выпадет одинаковое число очков.
2. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
3. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с

третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.

4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротятся только два банка».

#### Вариант 3

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?

2. В ящике 25 деталей, из которых 10 - со скрытым дефектом. Из ящика наудачу берут 4 детали. Какова вероятность того, что 3 детали из них качественные, а одна - дефектная?

3. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалась качественной.

4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротится только один банк».

#### Вариант 4

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.

2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.

3. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?

4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена только одним студентом?

#### Вариант 5

1. Всего в чемпионате по бадминтону участвует 76 спортсменов, среди которых 16 участников из России, в том числе Игорь Чаев. Найти вероятность того, что в первом туре Игорь будет играть с соотечественником, если участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.

2. В ящике 15 шаров, из которых 5 синих и 10 красных. Извлекаются 6 шаров. Найти вероятность того, что среди шаров 2 синих и 4 красных.

3. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,5; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки все три трактора окажутся исправными?

4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена двумя студентами?

#### Вариант 6

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?

3. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности

качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?

4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,7; 0,6 и 0,2 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена хотя бы одним студентом?

#### Вариант 7

1. Подбрасывают два игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих кубиках выпадет одинаковое число очков.
2. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
3. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.
4. В первой бригаде 6 тракторов, а во второй бригаде 9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады выбирают по одному трактору. Найти вероятность события «оба трактора исправны».

#### Вариант 8

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?
2. В ящике 25 деталей, из которых 10 - со скрытым дефектом. Из ящика наудачу берут 4 детали. Какова вероятность того, что 3 из них качественные, а одна - дефектная?
3. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалось качественной.
4. В первой бригаде 6 тракторов, а во второй бригаде 9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады выбирают по одному трактору. Найти вероятность события – «один трактор требует ремонта».

#### Вариант 9

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.
2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.
3. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
4. В первой бригаде 6 тракторов, а во второй бригаде 9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады выбирают по одному трактору. Найти вероятность события «трактор из второй бригады исправен».

#### Вариант 10

1. Всего в чемпионате по бадминтону участвует 76 спортсменов, среди которых 16 участников из России, в том числе Игорь Чаев. Найти вероятность того, что в первом туре Игорь будет играть с соотечественником, если участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.
2. В ящике 15 шаров, из которых 5 синих и 10 красных. Извлекаются 6 шаров. Найти вероятность того, что среди шаров 2 синих и 4 красных.
3. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,5; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки все три трактора окажутся исправными?
4. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?

#### Вариант 11

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?
2. В ящике 25 деталей, из которых 10 - со скрытым дефектом. Из ящика наудачу берут 4 детали. Какова вероятность того, что 3 из них качественные, а одна - дефектная?
3. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви, какова вероятность, что она оказалась качественной.
4. Трое студентов сдают экзамен. Вероятности сдачи экзамена для них 0,9; 0,6 и 0,4 соответственно. Какова вероятность сдачи экзамена только одним студентом?

#### Вариант 12

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона не содержит цифру 3.
2. В корзине находятся шары: 5 синих, 3 красных и 2 белых. Наудачу извлекают три шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.
3. 20% приборов собирает специалист высокой квалификации; 50% - специалист средней квалификации и 30% - молодой специалист. Надежность работы прибора, собранного специалистом высокой квалификации равна 0,98; собранного специалистом средней квалификации - 0,84; собранного молодым специалистом - 0,72. Какова вероятность того, что наудачу взятый для проверки прибор оказался надежным?
4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «обанкротится только один банк».

#### Вариант 13

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил три из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный вопрос.
2. В корзине 8 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шаров. Какова вероятность того, что из них 2 белые и 2 чёрные?
3. На сборочный цех поступают генераторы с трех заводов в соотношении 3:5:7. Вероятности качественного изготовления изделий на этих заводах равны соответственно 0,8; 0,85; 0,95. Какова вероятность того, что взятый для сборки случайным образом генератор окажется качественным?
4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «не обанкротится ни один банк».

#### Вариант 14

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу взятого жетона содержит цифру 1.
2. Студент выучил 15 вопросов из 30 экзаменационных. Какова вероятность сдать экзамен, если достаточно ответить на 2 вопроса из трёх заданных?
3. В магазин поступили телевизоры от трёх фирм в отношении 1:4:5. Известно, что телевизоры этих фирм прослужат гарантийный срок с вероятностями 0,98; 0,92 и 0,88 соответственно. Найти вероятность того, что купленный в этом магазине телевизор прослужит гарантийный срок.
4. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,4; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки только два трактора окажутся исправными?

#### Вариант 15

1. В урне 8 белых и 6 чёрных шаров. Из урны извлекают один шар; этот шар оказался белым. После этого из урны извлекают ещё один шар. Какова вероятность того, что этот шар тоже будет белым?

2. В партии из 20 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Какова вероятность того, что из взятых наудачу 4 изделий 2 являются дефектными?
3. В трёх ящиках находятся шары. В первом ящике – 6 синих и 4 красных; во втором ящике – 8 синих и 2 красных; в третьем – 3 синих и 7 красных. Наудачу выбирается ящик и из него извлекается шар. Какова вероятность того, что извлечённый шар окажется синим?
4. На трёх станках производятся подшипники. Вероятность брака для первого станка равна 0,02; для второго – 0,03; для третьего – 0,04. Производительности этих станков находятся в соотношении 1:2:6. Какова вероятность того, что взятый наудачу подшипник оказался бракованным?

### **Критерии оценки письменной контрольной работы (в рамках рубежной аттестации)**

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов за выполнение рубежной контрольной работы. Каждое задание, входящее в контрольную, оценивается преподавателем определенным количеством баллов. Итоговый балл за контрольную работу получается суммированием баллов за все задания.*

#### **Критерий оценки одного задания:**

- обучающийся правильно решил задачу; при этом логично, последовательно и аргументированно изложил решение задачи – максимальное количество баллов;
- обучающийся в основном правильно решил задачу, допустив при этом незначительные неточности и погрешности – 80% от максимального количества баллов;
- обучающийся не полностью решил задачу, но не менее 50%, допустив при этом не более одной грубой ошибки – 60% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел неполное решение задачи (степень полноты – от 30% до 50%), допустив при этом значительные недочеты – 40% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел не более 30% решения задачи, допустив при этом грубые ошибки и недочеты – 20% от максимального количества баллов;
- обучающийся не приступил к решению задачи – 0 баллов.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

### БИЛЕТ № 1

1. Классификация событий. Свойства вероятностей событий.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D 6x^2 y \, dx \, dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$
3. В партии из 15 деталей 10 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных.
4. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,6; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки только один трактор окажется исправным?
5. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	-2	2	3	4	5
$p$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

### БИЛЕТ № 2

1. Гипергеометрическая формула.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D xy^2 \, dx \, dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 3, 0 \leq x \leq 2$
3. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
4. Известны математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha; \beta)$ , если  $a = 9$ ;  $\sigma = 5$ ;  $\alpha = 1$ ;  $\beta = 15$ .
5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность

вероятности  $f(x)$ ; б)  $M(X)$ ; в)  $D(X)$ ; г)  $\sigma(X)$ .  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 / 49, & \text{при } 0 < x \leq 7 \\ 1, & \text{при } x > 7 \end{cases}$

### БИЛЕТ № 3

1. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятностей.  
Формулы комбинаторики.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D (x - 3y^2) \, dx \, dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 4, 0 \leq x \leq 2$
3. В урне 11 шаров: 6 белых и 5 черных. Из урны извлекаются сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
4. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,95$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 74,36$ ;  $n = 49$ ;  $\sigma = 7$ .
5. Найти а)  $M(X)$  б)  $D(X)$ ; в)  $\sigma(X)$ , если ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	2	4	6	8
$p$	0,4	0,2	0,2	0,2

БИЛЕТ № 4

1. Локальная и интегральная формулы Лапласа.

2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D (3y^2 - xy) dx dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 2, 1 \leq x \leq 3$

3. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

4. В первой корзине 6 белых и 4 чёрных шара; во второй - 3 белых и 5 чёрных шаров. Из первой корзины во вторую переложили 2 шара; шары во второй корзине тщательно перемешали и извлекли оттуда 1 шар. Какова вероятность того, что извлечённый шар белый?

5. Найти а)  $M(X)$  б)  $D(X)$ ; в)  $\sigma(X)$ , если ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	2	5	6	7
$P$	0,4	0,2	0,8	0,2

БИЛЕТ № 5

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания и их число.

2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D (3y^2 - xy) dx dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 2, 1 \leq x \leq 3$

3. Сколькими способами можно выбрать людей на 4 одинаковые должности из 15 кандидатов.

4. Известны математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha; \beta)$ , если  $a = 10$ ;  $\sigma = 3$ ;  $\alpha = 2$ ;  $\beta = 13$ .

5. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

БИЛЕТ № 6

1. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D xy^2 dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 3, 0 \leq x \leq 2$

3. В ящике 20 шаров, из которых 8 красных, 7 синих и 5 зеленых. Наугад выбирают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них 1 зеленый, 2 синих и 2 красных шара.

4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) равны – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «в течение года обанкротится хотя бы один банк».

5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее

квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . 
$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -1 \\ (x+1)/2, & \text{при } -1 \leq x < 1 \\ 1, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$

БИЛЕТ № 7

1. Классификация событий. Свойства вероятностей событий.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D 6x^2 y \, dx \, dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$
3. В партии из 15 деталей 10 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных.
4. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,6; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки только один трактор окажется исправным?
5. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	-2	2	3	4	5
$p$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

БИЛЕТ № 8

1. Гипергеометрическая формула.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D xy^2 \, dx \, dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 3, 0 \leq x \leq 2$
3. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
4. Известны математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha; \beta)$ , если  $a = 9$ ;  $\sigma = 5$ ;  $\alpha = 1$ ;  $\beta = 15$ .
5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность

вероятности  $f(x)$ ; б)  $M(X)$ ; в)  $D(X)$ ; г)  $\sigma(X)$ .  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 / 49, & \text{при } 0 < x \leq 7 \\ 1, & \text{при } x > 7 \end{cases}$

БИЛЕТ № 9

1. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятностей. Формулы комбинаторики.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D (x - 3y^2) \, dx \, dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 4, 0 \leq x \leq 2$
3. В урне 11 шаров: 6 белых и 5 чёрных. Из урны извлекаются сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
4. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,95$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 74,36$ ;  $n = 49$ ;  $\sigma = 7$ .
5. Найти а)  $M(X)$  б)  $D(X)$ ; в)  $\sigma(X)$ , если ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	2	4	6	8
$p$	0,4	0,2	0,2	0,2

БИЛЕТ № 10

1. Локальная и интегральная формулы Лапласа.

2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D (3y^2 - xy) dx dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 2, 1 \leq x \leq 3$

3. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

4. В первой корзине 6 белых и 4 чёрных шара; во второй - 3 белых и 5 чёрных шаров. Из первой корзины во вторую переложили 2 шара; шары во второй корзине тщательно перемешали и извлекли оттуда 1 шар. Какова вероятность того, что извлечённый шар белый?

5. Найти а)  $M(X)$  б)  $D(X)$ ; в)  $\sigma(X)$ , если ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	2	5	6	7
$P$	0,4	0,2	0,8	0,2

БИЛЕТ № 11

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания и их число.

2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D (3y^2 - xy) dx dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 2, 1 \leq x \leq 3$

3. Сколькими способами можно выбрать людей на 4 одинаковые должности из 15 кандидатов.

4. Известны математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha; \beta)$ , если  $a = 10$ ;  $\sigma = 3$ ;  $\alpha = 2$ ;  $\beta = 13$ .

5. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

БИЛЕТ № 12

1. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D xy^2 dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 3, 0 \leq x \leq 2$

3. В ящике 20 шаров, из которых 8 красных, 7 синих и 5 зеленых. Наугад выбирают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них 1 зеленый, 2 синих и 2 красных шара.

4. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) равны – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятность события «в течение года обанкротится хотя бы один банк».

5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее

квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . 
$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -1 \\ (x+1)/2, & \text{при } -1 \leq x < 1 \\ 1, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$

БИЛЕТ № 13

1. Классификация событий. Свойства вероятностей событий.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D 6x^2 y \, dx \, dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$
3. В партии из 15 деталей 10 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных.
4. В бригаде три трактора, которые исправны с вероятностями 0,6; 0,8 и 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что на день проверки только один трактор окажется исправным?
5. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

$x$	-2	2	3	4	5
$p$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

БИЛЕТ № 14

1. Гипергеометрическая формула.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D xy^2 \, dx \, dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 3, 0 \leq x \leq 2$
3. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
4. Известны математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha; \beta)$ , если  $a = 9$ ;  $\sigma = 5$ ;  $\alpha = 1$ ;  $\beta = 15$ .
5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность

вероятности  $f(x)$ ; б)  $M(X)$ ; в)  $D(X)$ ; г)  $\sigma(X)$ .  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 / 49, & \text{при } 0 < x \leq 7 \\ 1, & \text{при } x > 7 \end{cases}$

БИЛЕТ № 15

1. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятностей. Формулы комбинаторики.
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :  $\iint_D (x - 3y^2) \, dx \, dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 4, 0 \leq x \leq 2$
3. В урне 11 шаров: 6 белых и 5 чёрных. Из урны извлекаются сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
4. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,95$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 74,36$ ;  $n = 49$ ;  $\sigma = 7$ .
5. Найти а)  $M(X)$  б)  $D(X)$ ; в)  $\sigma(X)$ , если ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	2	4	6	8
$p$	0,4	0,2	0,2	0,2

### **Критерии оценки (в рамках промежуточной аттестации)**

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» ответ студента на экзамене оценивается по 5-балльной шкале.*

#### **Критерий оценки ответа на экзамене:**

- **5 баллов** получает студент, продемонстрировавший полное владение знаниями в соответствии с требованиями учебной программы, т.е. решивший все задания без ошибок в логических рассуждениях и в обосновании решения;
- **4 балла** получает студент, который при полном владении знаниями в соответствии с требованиями учебной программы допустил отдельные несущественные ошибки либо приведенные им решения недостаточно обоснованы;
- **3 балла** получает студент при неполном изложении полученных знаний, допустивший при этом отдельные существенные ошибки;
- **2 балла** получает студент при бессистемном изложении материала, допускающий существенные ошибки, которые могут препятствовать усвоению дальнейшей учебной информации.