

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минзав Матвеев Шавалов

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.10.2023 14:41:25

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a3823197a4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

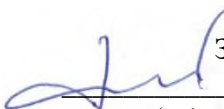
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»

**«Высшая и прикладная математика»**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

  
(подпись)

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А. М. Гачаев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Математика**

Направление подготовки

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

Профиль подготовки

**Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация

**Бакалавр**

Год начала подготовки – 2023

Составитель  М. В. Хасамбиев

Грозный – 2023

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математика

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1.	Линейная алгебра	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
2.	Элементы векторной алгебры	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
3.	Аналитическая геометрия	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
4.	Введение в математический анализ	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
7.	Интегральное исчисление функций одной переменной	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
8.	Кратные и криволинейные интегралы	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
9.	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
10.	Числовые и функциональные ряды	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
11.	Основы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа 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	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	<i>Экзамен</i>	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимся в течение семестра	Комплект экзаменационных билетов

### ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

**Раздел: «Линейная алгебра, элементы векторной алгебры, аналитическая геометрия»**

1. Основные свойства определителей.
2. Вывод формул Крамера для решения систем линейных уравнений.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
5. Вывод формулы в координатной форме для скалярного произведения векторов.
6. Вывод условий параллельности и условия перпендикулярности двух векторов.
7. Вывод формулы в координатной форме для векторного произведения векторов.
8. Вывод формулы в координатной форме для смешанного произведения векторов.
9. Длина вектора (вывод формулы в координатной форме).
10. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору прямой.
11. Вывод общего уравнения прямой на плоскости.
12. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку параллельно направляющему вектору прямой.
13. Вывод уравнения прямой, проходящей через две заданные точки.
14. Переход от одной формы уравнения прямой к другой форме.
15. Вывод канонического уравнения окружности.
16. Вывод канонического уравнения эллипса и его анализ.
17. Вывод канонического уравнения гиперболы и его анализ.
18. Вывод канонического уравнения параболы и его анализ.
19. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору (вывод).
20. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках; построение плоскости.
21. Угол между двумя плоскостями.
22. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух плоскостей (вывод).
23. Условие пересечения трех плоскостей в одной точке.
24. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод).
25. Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод).
26. Параметрические уравнения прямой (вывод).
27. Условия параллельности и условие перпендикулярности прямых в пространстве.
28. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и условия перпендикулярности прямой и плоскости.

29. Точка пересечения прямой и плоскости (вывод).

30.

**Раздел: «Введение в математический анализ»**

31. Предел функции. Односторонние пределы.

32. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями.

33. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей.

34. Первый замечательный предел.

35. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.

36. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.

37. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.

**Раздел: «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»**

38. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.

39. Дифференциал функции и его геометрический смысл.

40. Производные основных элементарных функций.

41. Правила дифференцирования.

42. Производная сложной функции.

43. Дифференцирование заданных в параметрической и неявной форме.

44. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.

45. Правила Лопиталья раскрытия неопределённостей.

46. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.

47. Максимум и минимум функции.

48. Выпуклость графика функции и точки перегиба.

49. Асимптоты графика функции

50. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика.

**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;
- **1 балл** получает студент, продемонстрировавший менее 10% знаний материала, вынесенного на коллоквиум;

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

**Билет № 1**

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

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:  $\vec{a} = \{3; 2; 8\}$ ,  $\vec{b} = \{5; 7; 2\}$ ,  $\vec{c} = \{5; 3; 9\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(-3; 4)$ ,  $B(0; 2)$ ,  $C(2; 0)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(-2; 3; 1)$ ,  $B(4; 1; 5)$ ,  $C(2; -1; 0)$ ,  $D(2; -3; 1)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Билет № 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 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ x_2 + 2x_3 = 11. \end{cases}$$

3. Даны векторы:  $\vec{a} = \{4; 1; 5\}$ ,  $\vec{b} = \{3; -3; 1\}$ ,  $\vec{c} = \{-2; 1; 2\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(2; 1)$ ,  $B(3; 4)$ ,  $C(5; -2)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(5; 1; 4)$ ,  $B(3; 0; 0)$ ,  $C(1; 3; 4)$ ,  $D(2; 2; 2)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Билет № 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:  $\vec{a} = \{-1; 4; 3\}$ ,  $\vec{b} = \{2; 0; -2\}$ ,  $\vec{c} = \{3; 7; 1\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(3;4)$ ,  $B(7;1)$ ,  $C(1;3)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(3;2;1)$ ,  $B(3;3;3)$ ,  $C(1;2;3)$ ,  $D(4;2;2)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### Билет № 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:  $\vec{a} = \{5; 2; -1\}$ ,  $\vec{b} = \{1; 5; -1\}$ ,  $\vec{c} = \{6; 3; 2\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(-5;0)$ ,  $B(-2;3)$ ,  $C(-7;-2)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(4;1;0)$ ,  $B(1;2;-3)$ ,  $C(2;-1;1)$ ,  $D(0;-4;1)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### Билет № 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:  $\vec{a} = \{-4; 2; 3\}$ ,  $\vec{b} = \{7; 5; 3\}$ ,  $\vec{c} = \{2; 1; 2\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(7;-3)$ ,  $B(4;0)$ ,  $C(3;2)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(8;4;7)$ ,  $B(6;6;7)$ ,  $C(8;6;6)$ ,  $D(7;4;7)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### Билет № 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:  $\vec{a} = \{1; 2; 1\}$ ,  $\vec{b} = \{-3; -4; 0\}$ ,  $\vec{c} = \{5; 2; 1\}$ . Найти: а)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b}$ ; б)  $\overset{1}{a} \times \overset{1}{b}$ ; в)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b} \cdot \overset{1}{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(3; 8)$ ,  $B(-1; 5)$ ,  $C(7; 6)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(3; -3; 3)$ ,  $B(3; 0; 1)$ ,  $C(-1; 0; 3)$ ,  $D(0; -2; 5)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### Билет № 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:  $\vec{a} = \{-2; 7; 3\}$ ,  $\vec{b} = \{2; -1; 4\}$ ,  $\vec{c} = \{3; 2; 0\}$ . Найти: а)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b}$ ; б)  $\overset{1}{a} \times \overset{1}{b}$ ; в)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b} \cdot \overset{1}{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(5; 2)$ ,  $B(1; -2)$ ,  $C(3; 0)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(2; 0; 4)$ ,  $B(4; 2; 0)$ ,  $C(4; -2; 2)$ ,  $D(0; -2; 0)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### Билет № 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:  $\vec{a} = \{5; 3; 1\}$ ,  $\vec{b} = \{-4; 1; 2\}$ ,  $\vec{c} = \{1; 2; 3\}$ . Найти: а)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b}$ ; б)  $\overset{1}{a} \times \overset{1}{b}$ ; в)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b} \cdot \overset{1}{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(3; 3)$ ,  $B(2; -2)$ ,  $C(3; 6)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(1; 3; 1)$ ,  $B(4; 5; 1)$ ,  $C(-1; 3; 1)$ ,  $D(4; 2; 3)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Билет № 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:  $\vec{a} = \{-4; 2; 7\}$ ,  $\vec{b} = \{-1; 5; 2\}$ ,  $\vec{c} = \{7; 6; 9\}$ . Найти: а)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b}$ ; б)  $\overset{1}{a} \times \overset{1}{b}$ ; в)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b} \cdot \overset{1}{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(-2; -5)$ ,  $B(0; -7)$ ,  $C(0; -4)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(3; -1; 0)$ ,  $B(0; 2; 1)$ ,  $C(4; 1; -3)$ ,  $D(5; 1; 1)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Билет № 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:  $\vec{a} = \{3; 2; -1\}$ ,  $\vec{b} = \{3; -3; 1\}$ ,  $\vec{c} = \{2; 4; 1\}$ . Найти: а)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b}$ ; б)  $\overset{1}{a} \times \overset{1}{b}$ ; в)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b} \cdot \overset{1}{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(7; 1)$ ,  $B(5; 5)$ ,  $C(9; -1)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(4; 2; 1)$ ,  $B(0; 0; 3)$ ,  $C(1; 1; -2)$ ,  $D(-1; 3; 2)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Билет № 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:  $\vec{a} = \{-5; -3; 2\}$ ,  $\vec{b} = \{2; -6; 3\}$ ,  $\vec{c} = \{1; -5; -4\}$ . Найти: а)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b}$ ; б)  $\overset{1}{a} \times \overset{1}{b}$ ; в)  $\overset{1}{a} \cdot \overset{1}{b} \cdot \overset{1}{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(-3; -1)$ ,  $B(0; -4)$ ,  $C(1; 0)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(2; 2; -2)$ ,  $B(1; 2; 3)$ ,  $C(3; 2; 1)$ ,  $D(0; 1; 5)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .



**Билет № 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:  $\vec{a} = \{3; -1; 6\}$ ,  $\vec{b} = \{4; 2; -5\}$ ,  $\vec{c} = \{6; -3; -2\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(2; 4)$ ,  $B(-6; 0)$ ,  $C(0; -1)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(6; 1; 3)$ ,  $B(-2; 5; -1)$ ,  $C(4; 1; -1)$ ,  $D(-3; -2; 1)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Билет № 13**

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

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:  $\vec{a} = \{4; -4; 1\}$ ,  $\vec{b} = \{-5; 5; 3\}$ ,  $\vec{c} = \{2; 1; -3\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(-5; 3)$ ,  $B(-2; 1)$ ,  $C(-7; 5)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(-3; 5; 1)$ ,  $B(1; 3; 1)$ ,  $C(-2; 5; 2)$ ,  $D(4; 3; 0)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Билет № 14**

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

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

3. Даны векторы:  $\vec{a} = \{-2; 3; 3\}$ ,  $\vec{b} = \{1; -6; 4\}$ ,  $\vec{c} = \{5; 7; 3\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(6; -7)$ ,  $B(4; -4)$ ,  $C(2; -8)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(-1;1;-1)$ ,  $B(1;1;1)$ ,  $C(-3;5;1)$ ,  $D(2;-3;2)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### Билет № 15

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

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:  $\vec{a} = \{7; 3; 2\}$ ,  $\vec{b} = \{4; -1; 3\}$ ,  $\vec{c} = \{2; -1; 3\}$ . Найти: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(-1;4)$ ,  $B(3;0)$ ,  $C(4;1)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ; б) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ; в) уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ .

5. Даны четыре точки в пространстве:  $A(2;3;-2)$ ,  $B(5;2;3)$ ,  $C(-1;2;0)$ ,  $D(4;-1;5)$ . Найти: а) уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ ; в) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

## ВТОРАЯ РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Билет № 1

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{4 - x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 7x^2 - 4x + 5}{4x^3 + 7x^2 - 2x - 3}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 6x^9 - \frac{5}{x^4} + \sqrt[7]{x^2} - 5x$ ; б)  $y = \frac{x^4}{4x - x^3}$ ;

в)  $y = \arctg \frac{3-x}{x+3}$ ; 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)  $y = e^{tg 4x}$ ;

з)  $3x^2y - 2x = 5y^3$ .

3. Исследовать функцию  $y = x + e^{-x}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 2

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{3x + x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 3x^3 - x + 9}{3x^4 + x^2 + 8x - 1}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: 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)  $\begin{cases} x = \arctg t; \\ y = t^2 / 2; \end{cases}$  д)  $y = (x^2 - 6x) \cdot \sin 2x$ ; е)  $y = \sin^5 3x$ ; ж)  $y = e^{x^3 + \ln x}$ ;

з)  $3e^x - e^y = y^3 - 5xy$ .

3. Исследовать функцию  $y = xe^{-x^2}$  на монотонность и точки экстремума.

**Билет № 3**

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x - x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 9x^2 + 4x - 2}{6x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 3}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: 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)  $6xy - x^3 + y^2 = 2$ .

3. Исследовать функцию  $y = x \ln x$  на монотонность и точки экстремума.

**Билет № 4**

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{16 - x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - x^2 + 2x - 1}{5x^4 + 2x^3 + x + 8}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = \sqrt[7]{x^3} + 7x + x^8 - \frac{3}{x^3}$ ; б)  $y = \frac{1 - 4^x}{1 + 4^x}$ ;

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

з)  $xy - \ln y + y^4 = 3$ .

3. Исследовать функцию  $y = e^{\frac{1}{x-2}}$  на монотонность и точки экстремума.

**Билет № 5**

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 5x - 6}{x - x^3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 7x^2 - 5x + 3}{6x^3 - x^2 + 4x + 1}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 2x^2 - \frac{5}{x^5} + \sqrt[7]{x} - \sqrt{8}$ ; б)  $y = \frac{x^3 + 3}{2x^2 - 5}$ ;

в)  $y = \sin x^5$ ; г)  $\begin{cases} x = t \cdot \sin t \\ y = t - \cos t \end{cases}$ ; д)  $y = 7^x \cdot \cos 3x$ ; е)  $y = e^{\sqrt{2x-x^2}}$ ; ж)  $y = \cos^2 4x$ ;

з)  $5x^2 - xy + 2y^2 = 4$ .

3. Исследовать функцию  $y = x^2 \ln x$  на монотонность и точки экстремума.

**Билет № 6**

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 8x - 3}{6 - 2x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 5x^2 - x - 8}{8x^3 - 7x^2 + 3x + 5}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = \sqrt{7 - x^3} - \frac{1}{x^5} + 2\sqrt[5]{x^2}$ ; б)  $y = \frac{3 - x^2}{3 + x^2}$ ;

в)  $y = \ln(\operatorname{tg} 3x)$ ; г)  $\begin{cases} x = \frac{1}{t^2}; \\ y = t^3 - 3t; \end{cases}$  д)  $y = (x^2 + 2x) \cdot e^x$ ; е)  $y = \sin^7 2x$ ; ж)  $y = \sqrt[3]{x^2 - 2x + 3}$ ;

з)  $x \cdot \sin y = y \cdot \ln x$ .

3. Исследовать функцию  $y = x - \ln x$  на монотонность и точки экстремума.

**Билет № 7**

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4 - x^2}{5x^2 - 8x - 4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 3x^3 + 9x - 4}{8x^5 - x^4 + 7x^2 + 1}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 6 - 3x^4 - \frac{4}{x^2} + \sqrt[5]{x}$ ; б)  $y = \frac{\ln 3x}{x^2 - 9}$ ;

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

з)  $3x^2 - 2y^3 = 5xy$ .

3. Исследовать функцию  $y = \frac{1}{e^{2x} - 1}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 8

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{49 - x^2}{x^2 - 6x - 7}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^6 - 3x^2 + 2x - 4}{4x^4 - 4x^3 + 2x^2 + 3}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 4x^5 - \frac{6}{x^3} + \sqrt[6]{x^5} - 7x$ ; б)  $y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x}$ ;

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

з)  $3xy - \ln y = 5x$ .

3. Исследовать функцию  $y = \ln \frac{x-1}{x}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 9

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 8x + 16}{24 - 6x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 8x^3 + x^2 - 7x}{2x^4 - x^3 + 5x^2 - 1}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 5x^4 - \frac{1}{x^3} + \sqrt[5]{x^2} - 34$ ; б)  $y = \frac{x^2}{4x - x^2}$ ;

в)  $y = \cos^5 4x$ ; г)  $\begin{cases} x = t e^t, \\ y = \frac{t}{e^t}, \end{cases}$  д)  $y = x^6 \cdot \ln 7x$ ; е)  $y = (1 - 4x^3)^{12}$ ; ж)  $y = \arccos(e^{2x})$ ;

з)  $3x^2 - 2y^3 = 5xy$ .

3. Исследовать функцию  $y = e^{\frac{1}{x+2}}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 10

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{x^2 + 2x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^7 - 2x^5 + 3x^4 - x^3}{4x^6 - 3x^2 + 5x - 6}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 4x^5 - \frac{5}{x^3} + \sqrt{x^3} + \sqrt{5}$ ; б)  $y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x}$ ;

в)  $y = \cos^3 7x$ ; г)  $\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \ln t, \end{cases}$  д)  $y = (2x^2 - 5) \cdot e^{5x}$ ; е)  $y = \sqrt{1 - \sin 2x}$ ; ж)  $y = \ln(\sin 2x + \cos 2x)$ ;

з)  $\ln(xy) = x^2 - y^2$ .

3. Исследовать функцию  $y = xe^{2x-1}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 11

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3 + 3x}{4x^2 + 3x - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + 7x^4 + 3x^2 - 8x}{3x^6 - 8x^5 + x - 6}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 7x^5 - \frac{8}{x^2} + \sqrt[7]{x^4} - \sqrt{e}$ ; 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)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1}$ ;

з)  $x \operatorname{tg} y + y^2 = 5x$ .

3. Исследовать функцию  $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 12

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 3x - 9}{3x + x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + x^3 - 5x^2 + 7}{8x^4 + 5x^2 - 6x - 7}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 8x - \frac{5}{x^4} - \sqrt[3]{x^5} + \sqrt{5}$ ; б)  $y = \frac{\sqrt{3} - \sin x}{\sqrt{3} + \cos x}$ ;

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)  $y = (3x-1) \cdot \ln x$ ;

з)  $5x^2 - xy + 2x^2 = 5$ .

3. Исследовать функцию  $y = \ln \frac{x+1}{x+2}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 13

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 - 9x - 10}{10 - 5x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^6 + 4x^4 - 2x^2 + 6x}{8x^4 + 2x^3 - 5x^2 - 3x}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 8x^3 + 2\sqrt[3]{x^4} - \frac{3}{\sqrt{x^3}}$ ; б)  $y = \frac{x^3 + 2x}{4 - \ln x}$ ;

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

з)  $x^3 + y^3 = 3xy$ .

3. Исследовать функцию  $y = x^2 \cdot e^{-x}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 14

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 5x - 12}{4x + x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 - 5x^3 - 7x + 8}{6x^5 + 8x^4 - 2x^2 + 5}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = \sqrt{3} + 4x^3 - \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; 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)  $y = e^{\operatorname{arccos} \sqrt{x}}$ ;

з)  $x^2 y + 2x^2 - y^2 = 3$ .

3. Исследовать функцию  $y = \frac{e^x}{e^x - 1}$  на монотонность и точки экстремума.

### Билет № 15

1. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2 + 8x - 4}{4x + 2x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^4 - 2x^3 - 3x^2 + 7x}{3x^4 + 2x^3 - x^2 + 2x}$ .

2. Найти производную  $y'_x$  данной функции: а)  $y = 2x^5 - \frac{1}{x^3} - \sqrt[4]{x^3} + e^5$ ; б)  $y = \frac{5x-8}{5^x-8}$ ;
- в)  $y = (x^5 - 4) \cdot \sin 3x$ ; г)  $\begin{cases} x = \arccos t, \\ y = \sqrt{1-t^2}, \end{cases}$  д)  $y = 2^{3x-1}$ ; е)  $y = \ln(2x + \cos x)$ ; ж)  $y = \sqrt{\cos 4x}$ ;
- з)  $x \cdot \sin y = y \cdot \ln x$ .
3. Исследовать функцию  $y = \frac{\ln x}{x}$  на монотонность и точки экстремума.

**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 НА ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 1

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Даны три точки в пространстве:  $A(-1; -1; -1)$ ,  $B(5; 5; 5)$ ,  $C(-6; -5; 0)$ . Найти: а) угол  $ABC$ ; б) площадь треугольника  $ABC$ .
3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 7}{(x+4)^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1} - 1}{x-2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$ .
4. Найти предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2 + 8x - 4}{4x + 2x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^4 - 2x^3 - 3x^2 + 7x}{3x^4 + 2x^3 - x^2 + 2x}$ .
5. Найти интервалы монотонности функции:  $f(x) = \frac{x+3}{x^2-9}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 2

1. Действия над матрицами.

2. Вычислить определители:  $\begin{vmatrix} a+1 & b-c \\ a^2+a & ab-ac \end{vmatrix}$ ;  $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$ ;  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{vmatrix}$ .

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

4. Даны три точки в пространстве:  $A(-1; -1; -1)$ ,  $B(5; 5; 5)$ ,  $C(-6; -5; 0)$ . Найти: а) объем пирамиды  $ABCD$ ; б) уравнение плоскости  $ABC$ .

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 3

1. Невырожденные матрицы. Обратная матрица.

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

3. Даны четыре точки в пространстве:  $A(-3; 4; 2)$ ,  $B(5; -4; 1)$ ,  $C(3; 2; 1)$ ,  $D(5; 7; 2)$ . Найти расстояние от точки  $A$  до плоскости, проходящей через точки  $B$ ,  $C$  и  $D$ .

4. Найти производную функции: а)  $y = \frac{x^3}{3} + \sqrt{x^2} - 8 \ln x$ ; б)  $y = x^e \cdot e^x$ ; в)  $y = \frac{x^3 + 1}{x + 1}$ ;

5. Найти экстремумы функции:  $f(x) = \frac{x+3}{x^2-9}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 4

1. Определители. Свойства определителей. Понятия минора и алгебраического дополнения.

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

3. Найти уравнение плоскости, проходящей через три точки:  $A(-3; 4; 2)$ ,  $B(5; -4; 1)$ ,  $C(3; 2; 1)$ .

4. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 5x^3 - 2x^2 + x - 11}{x^3 - x - 27}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 3x - 5}{x - 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-7} \right)^x$ .

5. Найти производную функции: а)  $y = \sqrt{x} - \frac{1}{x^2} + \frac{x^3}{3} - e^x$ ; б)  $y = \cos x \cdot \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \frac{x^3 - 1}{x^2 + x + 1}$ ;

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 5

1. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.

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

3. Даны три точки в пространстве:  $A(3; -2; 5)$ ,  $B(-1; 2; 3)$  и  $C(5; 4; -3)$ . Найти: а) модули векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  и  $\overline{CD}$ , б)  $\overline{AB} \cdot \overline{BC}$ ,  $\overline{AB} \times \overline{BC}$ .

4. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^3 - 2x + 21}{3x^3 + x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x - 3}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} x$ .

5. Найти производную функции: а)  $\begin{cases} x = t^2, \\ y = t^{2/3} - 1, \end{cases} y'_x - ?$ ; б)  $e^x - e^y = y - x$ ,  $y'_x - ?$

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 6

1. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.

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

3. Даны три точки в пространстве :  $A(3; -2; 5)$ ,  $B(-1; 2; 3)$  и  $C(5; 4; -3)$ . Найти: а) угол  $ABC$ ; б) уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно вектору  $\overline{AB}$ .

4. Дан треугольник с вершинами в точках:  $A(-3; 7)$ ,  $B(6; -1)$  и  $C(3; 1)$ . Найти: а) уравнение средней линии, параллельной стороне  $AB$ ; б) центр масс треугольника  $ABC$ .

5. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-8x^5 + x^2 - 7}{4x^5 - 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[3]{1 + 3x}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 7

1. Матричный метод решения систем линейных уравнений.

2. Вычислить определители: а)  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 7 \\ 1 & 7 & 8 \end{vmatrix}$ ; б)  $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$ ; в)  $\begin{vmatrix} 1 & 9 & 8 \\ -7 & 3 & 5 \\ 6 & 4 & -11 \end{vmatrix}$ .

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

4. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 11x - 13}{5x^3 + 8x - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1 + x}{x^3 + 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 2x}$ .

5. Найти интервалы монотонности функции:  $f(x) = \frac{25 - x^2}{x - 3}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 8

1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

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

3. Найти уравнение плоскости, проходящей через три точки:  $A(3;0;5)$ ,  $B(0;2;3)$  и  $C(5;4;0)$ .

4. Даны три точки на плоскости:  $A(4;1)$ ,  $B(6;5)$  и  $C(8;-3)$ . Найти: а) угол  $BAC$ ; б) длину отрезка  $AB$ ;

в) уравнение высоты, восстановленной из вершины  $C$  к прямой  $AB$ .

5. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 22x}{15x^3 + x^2 - 9x + 11}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 3x - 2}{(x-1)^2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 9

1. Векторы. Основные понятия.

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + 5x_2 - 9x_3 = 1, \\ x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

3. Даны три точки на плоскости:  $A(-1;2)$ ,  $B(0;-3)$  и  $C(7;4)$ . Найти: а) длину отрезка  $BC$ , б) уравнение прямой  $AC$ , в) расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .

4. Найти точку пересечения прямых, заданных уравнениями: а)  $x + 2y + 3 = 0$ ,  $4x + 5y + 6 = 0$ ; б)  $4x + 5y + 8 = 0$ ,  $4x - 2y - 6 = 0$ ;

5. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + 2x^3 - 3x}{7x^3 + 13x - 25}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{x^2 - 4}$ ; в)  $\lim_{\alpha \rightarrow 0} (1 + 5\alpha)^{\frac{3}{\alpha}}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 10

1. Скалярное произведение векторов и его свойства. Основные приложения скалярного произведения.

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

3. Даны три точки в пространстве:  $A(0; 3; -1)$ ,  $B(1; 5; -6)$ ,  $C(0; 2; 1)$ . Найти: а)  $|\overline{AB}|$ ,  $|\overline{BC}|$ ,  $|\overline{AC}|$ ; б) площадь треугольника  $ABC$ .

4. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-x^3}{x^4+14x-50}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-3x}{2x^2-5x-3}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+3} \right)^{2x}$ .

5. Найти асимптоты функции:  $f(x) = \frac{25-x^2}{x-3}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 11

1. Векторное произведение векторов и его свойства. Основные приложения векторного произведения.

2. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 7 \\ 1 & 7 & 8 \end{vmatrix}$ : а) методом треугольников; б) методом разложения по элементам строки или столбца.

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

4. Найти производную функции: а)  $y = \frac{x^5}{5} - \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \ln x$ ; б)  $y = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$ ; в)  $y = \frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$ ;

5. Найти интервалы монотонности функции:  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 5}$ .



« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 14

1. Кривые второго порядка. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса.

2. Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 0 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 9 & -5 & 7 \end{pmatrix}$ . Найти: а)  $A+B$ ; б)  $B+C$ ; в)

$C-B^T$ ; г)  $A \cdot C$ ; д)  $C \cdot A$ ; е)  $A^{-1}$  (произвести проверку), если указанные операции возможны.

3. Даны вершины треугольника:  $A(2;3)$ ;  $B(4;1)$ ;  $C(-1;7)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$ , б) уравнение медианы  $AE$ ; в) уравнение высоты  $CD$ .

4. Найти производную функции: а)  $y = \frac{x^3 - 8}{x^2 + 2x + 4}$ ; г)  $y = \log_5 25^{\frac{x}{5}}$ ; б)  $\begin{cases} x = t^2 + 2t, \\ y = t^3 - 3t, \end{cases} y'_x - ?$

5. Найти экстремумы функции:  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 5}$ .

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 15

1. Кривые второго порядка. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы.

2. Вычислить определители: а)  $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -3 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ ; б)  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ; в)  $\begin{vmatrix} 3 & 9 & 6 \\ 5 & 2 & 5 \\ 6 & 0 & -4 \end{vmatrix}$ .

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

4. Может ли вектор составлять с координатными осями следующие углы:  $\alpha = 135^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ ,  $\gamma = 60^\circ$ ?

5. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 9x^2 - 11x + 25}}{3x + 3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x + 5} - 3}{x^3 - 8}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$ .

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### **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 СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

#### **Раздел: «Дифференциально исчисление функций нескольких переменных»**

1. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные производные.
4. Полный дифференциал.
5. Применение полного дифференциала к приближённым вычислениям.
6. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
7. Производная по направлению. Градиент.
8. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
9. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

#### **Раздел: «Интегральное исчисление функции одной переменной»**

10. Первообразная. Неопределённый интеграл, таблица интегралов.
11. Непосредственное интегрирование.
12. Замена переменной в неопределённом интеграле.
13. Интегрирование по частям.
14. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
15. Замена переменной в определённом интеграле.
16. Интегрирование по частям.
17. Приложение определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, длина
18. дуги, объём тела вращения.

#### **Раздел: «Кратные и криволинейные интегралы»**

19. Двойные интегралы. Вычисление двойных интегралов сведением к повторным.
20. Объём цилиндрического тела.
21. Тройные интегралы. Вычисление тройных интегралов. Масса физического тела.
22. Криволинейные интегралы 1-го рода. Масса материальной линии.

## 23. Криволинейные интегралы 2-го рода. Работа переменной силы.

### 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

### Билет № 1

1. Построить область определения функций а)  $z = 4 - x^2 - 16y^2$ ; б)  $z = \sqrt{x + 2y - 4}$ .
2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 5}} \frac{\sin(4xy)}{x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{5 - \sqrt{xy + 25}}{2xy}$ .
3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = \frac{x^2 - 4y}{3x + y^2}$ ; б)  $z = \arccos \frac{y}{x}$ .
4. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( x^5 - \frac{2}{x^3} + \sqrt[3]{x^2} \right) dx$ ; б)  $\int x \cos x dx$ .

### Билет № 2

1. Построить область определения функций: а)  $z = \frac{1}{x - 3y}$ ; б)  $z = \sqrt[5]{x^2 + y^2 - 4}$ .
2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} \frac{3 \operatorname{tg}(xy)}{x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{3 - \sqrt{9 - xy}}{xy}$ .
3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = \frac{2x + y}{y - 3x}$ ; б)  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ .
4. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( 3x^2 - \frac{2}{x^2} + \sqrt[3]{x^4} \right) dx$ ; б)  $\int x \ln x dx$

### Билет № 3

1. Построить область определения функций: а)  $z = \ln(x + y) + 2y$ ; б)  $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 16}$ .
2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{\sqrt{x^2 + y^2 + 4} - 2}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 3 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{y}$ .
3. Найти полный дифференциал функций: а)  $z = \frac{xy}{x + y}$ ; б)  $z = e^{\frac{y}{x}}$ .

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

#### Билет № 4

1. Построить область определения функций: а)  $z = \log_3(x + 2y)$ ; б)  $z = \frac{x + 2}{\sqrt{x^2 + y^2 - 4}}$ .
2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 5}} \frac{2 \sin(xy)}{x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 - \sqrt{xy + 4}}{xy}$ .
3. Найти частные производные функций: а)  $z = x^2 y^3 + 2x \ln y + x^y$ ; б)  $z = \ln(x^3 + y^3)$ .
4. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( \frac{5}{x^6} + \sqrt[4]{x} + \frac{1}{x} \right) dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{x + 2}}$ .

#### Билет № 5

1. Построить область определения функций: а)  $z = \sqrt{36 - x^2 - y^2} + \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$ ; б)  $z = \ln x \cdot \ln y$ .
2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 \sin(x^2 y)}{3y}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} \frac{2 - \sqrt{xy^2 + 4}}{xy}$ .
3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = ye^{-xy}$ ; б)  $z = \frac{3xy}{x^2 + y^2}$ .
4. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( \frac{1}{1 + x^2} - \frac{2}{x^2} + \sqrt[3]{x^4} \right) dx$ ; б)  $\int x^2 \ln x dx$ .

#### Билет № 6

1. Построить область определения функций: а)  $z = 3x^3 - 2y^4 + 5x + 4y - 3$ ; б)  $z = \ln(1 - x^2 - 2y^2)$ .
2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} \frac{xy^3}{x^2 y + xy^2}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{xy + 7} - \sqrt{7}}{xy}$ .
3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = e^{2x} \sin 3y$ ; б)  $z = \frac{x + 2y}{2x - y}$ .
4. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( 3x^5 - \frac{2}{x^5} + \sqrt[5]{x^4} \right) dx$ ; б)  $\int x \cos 2x dx$ .

#### Билет № 7

1. Построить область определения функций: а)  $z = x^2 + y^2 - 9$ ; б)  $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ .
2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{7 \operatorname{tg} xy}{y}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{2} - \sqrt{xy + 2}}{3xy}$ .



3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = e^{-\frac{y}{x}}$ ; б)  $u = xy^2z^3$ .

1. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( x^3 + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$ ; б)  $\int x \cos x dx$ .

### Билет № 8

1. Построить область определения функций: а)  $z = \frac{1}{2x+5y}$ ; б)  $z = \ln(x^2 + y^2 - 4)$ .

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} \frac{x^2 - 1}{\sin(xy + y)}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 0}} \frac{1 - \sqrt{xy + 1}}{y}$ .

3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ ; б)  $z = x^3 \ln y + y^4$ .

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

### Билет № 9

1. Построить область определения функций: а)  $z = \frac{2x-3}{4-x^2+4y^2}$ ; б)  $z = \sqrt[3]{2x+y^3-5}$ .

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 5}} \frac{2 \operatorname{tg}(xy^2)}{x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x-y}{x^2-y^2}$ .

3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = 3x^4 + y^2 - x^2y + yx^5$ ; б)  $u = xy^z$ .

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

### Билет № 10

1. Построить область определения функций: а)  $z = \frac{5}{\sqrt[4]{x^2 + y^2 - 1}}$ ; б)  $z = 3x^2 + 2y^2 - 2x + 5$ .

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{4 \sin(x+y)}{x^2 - y^2}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{\sqrt{xy+5} - \sqrt{5}}$ .

3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = \frac{x-y^2}{x^2y^2}$ ; б)  $z = \cos x^5 y^2$ .

4. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( 3x^7 - \frac{6}{x^7} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$ ; б)  $\int x e^{2x} dx$ .

### Билет № 11

1. Построить область определения функций: а)  $z = \sqrt{\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} - 1}$ ; б)  $z = \ln(x+y)$ .

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(x-y)}{x^3 - y^3}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{3} - \sqrt{3-xy}}{2y}$ .

3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = \frac{1-xy}{1+xy}$ ; б)  $z = xye^{x+2y}$ .

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

### Билет № 12

1. Построить область определения функций: а)  $z = \frac{\sqrt{x}}{2y}$ ; б)  $z = \sin(3x + y)$ .

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 4}} \frac{\operatorname{tg}(3xy)}{5x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{6 - \sqrt{36 - xy}}{3xy}$ .

3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = xy - \frac{y}{x}$ ; б)  $z = \sin x \cdot \sin y$ .

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

### Билет № 13

1. Построить область определения функций: а)  $z = x^2 + y^2 - 9$ ; б)  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + \sqrt{x^2 + y^2 - 1}$ ;

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 5}} \frac{\sin 2(xy)}{x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 1}} \frac{2 - \sqrt{x - y + 5}}{x}$ .

3. Найти частные производные функций: а)  $z = e^{x-y^2} - \cos y$ ; б)  $z = \ln(4 + x^2 + y^2)$ .

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

### Билет № 14

1. Построить область определения функций: а)  $z = \sqrt{3x} - \frac{5}{\sqrt{y}}$ ; б)  $z = \ln(x^2 + 4)$ .

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 1}} \frac{3 \sin(xy^4)}{x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{1 - \sqrt{1 - x - y}}{x + y}$ .

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

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

### Билет № 15

1. Построить область определения функций: а)  $z = \frac{1}{2x + 7y}$ ; б)  $z = \sqrt{x^2 + y^2} - 4$ .

2. Найти следующие пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(4y)}{x}$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{xy + 9} - 3}{2xy}$ .

3. Найти частные производные 1-го порядка функций: а)  $z = x^2 \sin y$ ; б)  $z = \frac{3x + y}{x - 2y}$ .

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

## ВТОРАЯ РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Билет № 1

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ ; б)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D 6x^2 y dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x + yz^2) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2, -1 \leq z \leq 3$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = xyz$ ,  $L$  – дуга кривой  $x = t$ ,  $y = \frac{2t}{3} \sqrt{2t}$ ,  $z = \frac{t^2}{2}$  от точки  $t = 0$  до точки  $t = 1$ .

### Билет № 2

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  $y = 1$ ,  $x = 0$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D xy^2 dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 3, 0 \leq x \leq 2$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (xy + 3z) dx dy dz$ ,  $V: -1 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 1 \leq z \leq 2$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = 2z - \sqrt{x^2 + y^2}$ ,  $L$  – первый виток конической винтовой линии  $x = t \cos t$ ,  $y = t \sin t$ ,  $z = t$ .

### Билет № 3

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2 - 1}$ ; б)  $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D y(1-x) dx dy$ ,  $D: y^3 = x, y = x, y \geq 0$
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x^3 + yz) dx dy dz$ ,  $V: -1 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = x^2 + y^2 + z^2$ ,  $L$  – первый виток винтовой линии  $x = \cos t$ ,  $y = \sin t$ ,  $z = t$ .

### Билет № 4

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 2x + 3$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (3y^2 - xy) dx dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 2, 1 \leq x \leq 3$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (xy - z^2) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1, -1 \leq z \leq 3$

4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = xyz$ ,  $L$  – четверть окружности  $\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 16, \\ x^2 + y^2 = 4, \end{cases}$  лежащая в первом октанте.

### Билет № 5

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ ; б)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D 6x^2 y dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x^3 + y^2 - z) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 2, -1 \leq y \leq 0, 0 \leq z \leq 1$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = \sqrt{2y}$ ,  $L$  – дуга кривой  $x = t$ ,  $y = \frac{t^2}{2}$ ,  $z = \frac{t^3}{3}$  в пределах от  $t = 0$  до  $t = 1$ ;

### Билет № 6

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2-1}$ ; б)  $\int_0^4 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (4x^2 - xy) dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (2x^2 + y - z^3) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 1, -2 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ ,  $L$  – первый виток винтовой линии  $x = \cos t$ ,  $y = \sin t$ ,  $z = t$

### Билет № 7

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ ; б)  $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}+1} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D x(y-1) dx dy$ ,  $D: y = 5x, y = x, x = 3$
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V x^2 y z^2 dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 2, 1 \leq y \leq 2, -1 \leq z \leq 0$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = \sqrt{2y}$ ,  $L$  – первая арка циклоиды  $x = 2(t - \sin t)$ ,  $y = 2(1 - \cos t)$ .

### Билет № 8

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 (3x^2 - 2x + 5) dx$ ; б)  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x+1}+1} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (y-x) dx dy$ ,  $D: y = x, y = x^2$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x+y-z) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 4, 1 \leq y \leq 3, -1 \leq z \leq 5$

4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = \frac{1}{x^2 + y^2 + z^2}$ ,  $L$  – первый виток винтовой линии  $x = 3 \cos t$ ,  $y = 3 \sin t$ ,  $z = 4t$ .

### Билет № 9

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $y = x + 2$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (6x^2y - 2) dx dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 3$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x + 2y + 3z^2) dx dy dz$ ,  $V: -1 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1, 1 \leq z \leq 2$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = \sqrt{\frac{2-4x^2}{1-2x}}$ ,  $L$  – дуга кривой  $x = \frac{t^2}{2}$ ,  $y = \arcsin t$ ,  $z = t - 3$  в пределах от  $t = 2$  до  $t = 3$ .

### Билет № 10

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos^2 x}$ ; б)  $\int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1}+4} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D xy^2 dx dy$ ,  $D: y = x^2, y = 2x$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (3x^2 + 2y + z) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, -1 \leq z \leq 3$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = x^2 + y^2$ ,  $L$  – окружность  $x^2 + y^2 = 4x$ .

### Билет № 11

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_0^{\pi} \cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) dx$ ; б)  $\int_0^4 \frac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+4} dx$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (6x^2 + 4y) dx dy$ ,  $D: -2 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 3$ .
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x + 2y + 3z + 4) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 2, 0 \leq z \leq 1$
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = x + y$ ,  $L$  – контур треугольника  $ABC$  с вершинами  $A(0;0)$ ,  $B(1;0)$ ,  $C(0;1)$ .

### Билет № 12

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = 2$ .
2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D xy^2 dx dy$ ,  $D: y = x, y = 0, x = 1$
3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x + y - z) dx dy dz$ ,  $V: -1 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 2$

4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = y$ ,  $L$  – дуга параболы  $y^2 = 2x$ , отсеченная параболой  $x^2 = 2y$ .

### Билет № 13

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2 - 1}$ ; б)  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt[3]{x+1}} dx$ .

2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (6x^2 - \sin y) dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq \pi, 1 \leq x \leq 3$ .

3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x^2 - y) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, -1 \leq z \leq 1$

4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = y + z$ ,  $L$  – четверть окружности  $x^2 + y^2 + z^2 = 25$ ,  $z = t$ .

### Билет № 14

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_{-0.5}^1 e^{2x+1}$ ; б)  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x} \cdot (x+1)} dx$ .

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

3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (xy - z^2) dx dy dz$ ,  $V: 1 \leq x \leq 2, -2 \leq y \leq -1, 0 \leq z \leq 2$

4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = x^2 + y^2$ ,  $L$  – окружность  $x^2 + y^2 = 4$ .

### Билет № 15

1. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_0^2 \frac{dx}{x^2 + 4}$ ; б)  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x+x}} dx$ .

2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D xy^3 dx dy$ ,  $D: y^2 = 1 - x, x \geq 0$ .

3. Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_V (x^3 + y^2 - z) dx dy dz$ ,  $V: 0 \leq x \leq 2, -1 \leq y \leq 0, 0 \leq z \leq 1$

4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $J = \int_L f(M) dl$ , где  $f(M) = \sqrt{2y}$ ,  $L$  –

дуга кривой  $x = t, y = \frac{t^2}{2}, z = \frac{t^3}{3}$  в пределах от  $t = 0$  до  $t = 1$ ;

### 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.

### ЗАЧЕТНЫЕ БИЛЕТЫ НА ВТОРОЙ СЕМЕСТР

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 1

1. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование.

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \frac{x}{x+y}$ .

3. Найти неопределённый интеграл: а)  $\int \left( 4x^3 + \frac{5}{x^4} + \sqrt[3]{x^5} \right) dx$ ; б)  $\int \sin(4x+3) dx$ .

4. Найти определённый интеграл: а)  $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1-\sin^2 x}$ ; б)  $\int_0^3 \frac{dx}{1+\sqrt{x+1}}$ .

5. Найти криволинейный интеграл:  $\int_L y dl$ , если  $L: x = a \cos t, y = a \sin t, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 2

1. Интегрирование методом замены переменной и по частям.

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \frac{y}{x+y}$ .

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

4. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ ; б)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .

5. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4}$ .

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 3

1. Типы простейших рациональных дробей и их интегрирование.

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \frac{x}{x-y}$ .

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

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  $y = 1$ ,  $x = 0$ .

5. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 4

1. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \frac{y}{x-y}$ .

3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2-1}$ ; б)  $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} dx$ .

4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$ .



5. Вычислить криволинейный интеграл:  $\int_L (x-y) dl$ , где  $L$  – отрезок прямой от точки

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 5

1. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \frac{\ln y}{x}$ .

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

4. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_0^{\pi} \cos^5 x \sin x dx$ ; б)  $\int_0^{\ln 3} \frac{1}{e^x + 1} dx$ .

5. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 6

1. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \frac{\ln x}{y}$ .

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

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 2x + 3$ .

5. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_0^{+\infty} e^{-2x} dx$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 7

1. Вычисление определённых интегралов методом замены переменной и по частям.
2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ .
3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ ; б)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .
4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4}$ .
5. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D 6x^2 y dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 8

1. Геометрические и механические приложения определённого интеграла.
2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \sqrt{x^2 - y^2}$ .
3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 1}$ ; б)  $\int_0^4 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1} dx$ .
4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^2 \frac{dx}{x-1}$ .
5. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (xy + 2x) dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, 0 \leq x \leq 2$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 9

1. Несобственные интегралы, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = e^{xy}$ .
3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2 - 1}$ ; б)  $\int_0^4 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}} dx$ .
4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 4}$ .
5. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (4x^2 - xy) dx dy$ ,  $D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0$ .

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 10

1. Двойной интеграл, его свойства и вычисление сведением к повторному интегралу.
2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = x^y + y^x$ .
3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ ; б)  $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x+1}} dx$ .
4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 1}$ .
5. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 + 2y) dy$ , где  $L$  – дуга кривой  $y = x^3$  от  $x = 0$  до  $x = 1$ .

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 11

1. Замена переменных в двойных интегралах.
2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \log_x y$ .
3. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( 3x^5 + \frac{4}{x^5} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$ ; б)  $\int \arcsin x dx$ .
4. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^2 (3x^2 - 2x + 5) dx$ ; б)  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x+1} + 1} dx$ .
5. Вычислить криволинейный интеграл:  $\int_L x dx + y dy$ , где  $L: y = x^2, 0 \leq x \leq 2$ .

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 12

1. Криволинейные интегралы I рода, их свойства и вычисление.
2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \log_y x$ .
3. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( 2x^4 - \frac{3}{x^4} + \sqrt[5]{x^3} \right) dx$ ; б)  $\int x \sin x dx$ .
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $y = x + 2$ .
5. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (6x^2y - 2) dx dy$ ,  $D: 1 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 3$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 13

1. Криволинейные интегралы II рода, их свойства и вычисление.
2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \sin(xy)$ .
3. Найти неопределённые интегралы: а)  $\int \left( 3x^7 - \frac{6}{x^7} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$ ; б)  $\int x e^{2x} dx$ .
4. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos^2 x}$ ; б)  $\int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1}+4} dx$ .
5. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_2^4 \frac{dx}{x^2-4}$ .

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр II

Билет № 14

1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости.
2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \cos(xy)$ .

3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_0^{\pi} \cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) dx$ ; б)  $\int_0^4 \frac{\sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}+4} dx$ .

4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+9}$ .

5. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (6x^2 + 4y) dx dy$ ,  $D: -2 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 3$ .

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. **УТВЕРЖДАЮ:**  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр I

Билет № 15

1. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения.

2. Найти все частные производные первого и второго порядка для функции  $z = \sin \frac{x}{y}$ .

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = 2$ .

4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x+2}$ .

5. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{AB} x^2 y dl$ , где  $AB$  – отрезок прямой от точки

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. **УТВЕРЖДАЮ:**  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**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.

**ТРЕТИЙ СЕМЕСТР**

**ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

Раздел: «Дифференциальные уравнения»

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
3. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
4. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
5. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
6. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
7. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:  
 $y'' = f(x)$ ,  $y'' = f(x, y')$ ,  $y'' = f(y, y')$ .
8. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема
9. существования и единственности решения.
10. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения.
11. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения.
12. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения.
13. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
14. Метод вариации произвольных постоянных (метод *Лагранжа*).
15. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений.

#### **Раздел: «Ряды»**

16. Числовые ряды. Сумма ряда. Сходимость ряда. Необходимое условие сходимости.
17. Признаки сравнения.
18. Признак Даламбера.
19. Радиальный признак Коши.
20. Интегральный признак Коши.
21. Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница.
22. Степенные ряды. Радиус и область сходимости степенного ряда.
23. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.

#### **Раздел: «Элементы теории вероятностей и математической статистики»**

24. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события.
25. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
26. Классическое определение вероятности события; его свойства.
27. Элементы комбинаторики.
28. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий.
29. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
30. Формула Бернулли.
31. Формулы Лапласа.
32. Формула Пуассона.
33. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ).
34. Числовые характеристики случайных величин:  $M(X)$ ;  $D(X)$ ;  $\sigma(X)$ .
35. Биномиальное распределение ДСВ.
36. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
37. Нормальное распределение НСВ.
38. Закон больших чисел. Неравенства Чебышёва и Маркова.
39. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли.
40. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения.

### 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

### Билет № 1

1. Решить дифференциальные уравнения:

- а)  $x(1-y^2)dx + y(1-x^2)dy = 0$ ; б)  $xy' = xe^x + y$ ; в)  $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$ ;  
г)  $(x^2 - 4xy)dx + (y^2 - 2x^2)dy = 0$ ; д)  $y'' + (y')^2 + 1 = 0$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+1)!}{2n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \arcsin \frac{1}{3^n} \right)^n$ .

### Билет № 2

1. Решить дифференциальные уравнения:

- а)  $1 + y^2 = xyu'$ ; б)  $xy' = y \ln \frac{y}{x}$ ; в)  $xy' - 2y = 2x^4$ ; г)  $(3x^2 + y)dx + (3y^2 + x)dy = 0$ ;  
д)  $xy'' - y' = e^x x^2$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n + 1}{2^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot n!}{n^2}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{6n^2 - 3}{3n^2 + 2n} \right)^n$ .

### Билет № 3

1. Решить дифференциальные уравнения:

- а)  $(1 + y^2)dx + y(1 - x)dy = 0$ ; б)  $xy' = y(1 + \ln y - \ln x)$ ; в)  $y' + \frac{2y}{x} = x^3$ ;  
г)  $(e^x y + 2)dx + (e^x + y)dy = 0$ ; д)  $y'' + y'tgx = \sin 2x$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 12}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \dots \cdot (3n-1)}{1 \cdot 5 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (4n-3)}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^{2n}}{2^n}$ .

**Билет № 4**

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $(4 + y^2)dx + (x^2 - 3)dy = 0$ ; б)  $xy' \cos \frac{y}{x} = y \cos \frac{y}{x} - x$ ; в)  $y' - \frac{3y}{x+1} = e^x(x+1)^3$ ;

г)  $(x^3 + 3xy^2)dx + (y^3 + 3x^2y)dy = 0$ ; д)  $y' + \frac{1}{4}(y'')^2 = xy''$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^5 + 1}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!2^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\arctg \frac{1}{3^n}\right)^{2n}$ .

**Билет № 5**

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $\sqrt{5 + y^2}dx + y\sqrt{1 - x^2}dy = 0$ ; б)  $xy' = x \sin^2 \frac{y}{x} + y$ ; в)  $y' = y + e^x \sin x$ ;

г)  $yx^{y-1}dx + x^y \ln x dy = 0$ ; д)  $(x+1)y'' + (x+2)y' + x + 2 = 0$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+1)}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{2n}}{(n+1)!}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}$ .

**Билет № 6**

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $(x^2 + 2)dx + (y^2 - 5)xdy = 0$ ; б)  $xy' = -x + y$ ; в)  $(x^3 + y)dx - xdy = 0$ ;

г)  $(6xy + x^2 + 3)y' + 3y^2 + 2xy + 2x = 0$ ; д)  $\operatorname{tg} x \cdot y'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt{n}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^{2n}}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+1}\right)^{\frac{n}{2}}$ .

**Билет № 7**

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $y\sqrt{x^2 - 3}dx = (3y + 7)dy$ ; б)  $y' = \frac{x+2y}{2x-y}$ ; в)  $y' = x + y$ ; г)  $(xe^y + e^x)y' + e^y + ye^x = 0$ ;

д)  $x^4 y'' + x^3 y' = 4$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n-3}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{(n+2)!}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{36n+7}{9n-11}\right)^{\frac{n}{2}}$ .

**Билет № 8**

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $(1+2y)xdx + (1+x^2)dy = 0$ ; б)  $xyy' = x^2 - y^2$ ; в)  $y' + \frac{y}{1+x} + x^2 = 0$ ;

г)  $ydy = (xdy + ydx)\sqrt{1+y^2}$ ; д)  $y'(1+(y')^2) = y''$ .



2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n - 5n}{8^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{3^n n!}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \arcsin \frac{1}{n} \right)^n$ .

### Билет № 9

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $(1 - y^2)dx = y(1 + x^2)dy$ ; б)  $xy' = x \cos^2 \frac{y}{x} + y$ ; в)  $y' - y = e^x$ ;

г)  $(\sin xy + xy \cos xy)dx + x^2 \cos xy dy = 0$ ; д)  $(1 + x^2)y'' + (y')^2 + 1 = 0$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \sqrt{\ln n}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{5^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$ .

### Билет № 10

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $e^y(1 + x^2)dy - 2x(1 + e^y)dx = 0$ ; б)  $xy' = 4\sqrt{2x^2 + 9y^2} + y$ ; в)  $y' + \frac{4xy}{x^2 + 1} = \frac{1}{x^2 + 1}$ ;

г)  $(\cos(x + y^2) + \sin x)dx + 2y \cos(x + y^2)dy = 0$ ; д)  $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n \cdot 4^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n!}{n^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{2n-3} \right)^n$ .

### Билет № 11

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $(y-1)^2 dx + (1-x)^3 dy = 0$ ; б)  $y' = \frac{x+4y}{x-4y}$ ; в)  $xy' + y = 3$ ; г)  $(y \cos x + 2xy^2)dx +$

$+(\sin x - ay + 2x^2 y)dy = 0$ ; д)  $y'y'' - \sqrt{1 + (y')^2} = 0$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2+n}{n^2-3}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1}}{2n \cdot n^4}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{3n+1} \right)^{2n+1}$ .

### Билет № 12

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $xyy' = 1 - x$ ; б)  $y' = \frac{3y-8x}{2y-3x}$ ; в)  $xy' + 2y = x^2$ ; г)  $(3x^2 y - 2x^3 + y^3)dx - (2y^3 - 3xy^2 - x^3)dy = 0$ ; д)

$y'' = 1 - (y')^2$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot n}{4^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{5^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{3n-1} \right)^{n-1}$ .

### Билет № 13

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $xy' = y + 3$ ; б)  $x \left( 1 + e^{\frac{y}{x}} \right) y' = x e^{\frac{y}{x}} + y \left( 1 + e^{\frac{y}{x}} \right)$ ; в)  $y' + x^2 y = x$ ; г)  $\left( 1 + e^{\frac{x}{y}} \right) dx + e^{\frac{x}{y}} \left( 1 - \frac{x}{y} \right) dy = 0$ ;

д)  $y'' = \sqrt{1 + (y')^2}$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{2^n + n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{n! 2^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln^n(n+1)}$ .

### Билет № 14

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $xyy' = 1 - x^2$ ; б)  $y^2 - 4xy + 4x^2y' = 0$ ; в)  $y' = 4e^{3x} \sin x + 3y$ ; г)  $\frac{1+xy}{x^2y} dx + \frac{1-xy}{xy^2} dy = 0$ ;

д)  $2xy'y'' = (y')^2 + 1$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \arctg^3 \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^7}{5^{\frac{n}{2}}}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^n}$ .

### Билет № 15

1. Решить дифференциальные уравнения:

а)  $x^2y' = 1 + y^2$ ; б)  $(x+2y)dx - xdy = 0$ ; в)  $xy' - 2y = x + 1$ ; г)  $(x+y^2)dx = (-2yx+4)dy$ ;

д)  $y'' = \frac{1}{1+x^2}$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$ .

2. Исследовать ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2}{(n!)^2}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{5n+2} \right)^{3n-2}$ .

## ВТОРАЯ РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Билет № 1

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2\sqrt{n-1}}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ .

3. В ящике 8 деталей, 5 из которых – качественные и 3 – с дефектом. Наудачу извлекают 4 детали. Какова вероятность того, что 2 из них - качественные.

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 2

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n - \ln n}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n+1}}{3^n(n+2)}$ .

3. Собрание, на котором присутствует 25 человек, в том числе 5 женщин, выбирает делегацию из трех человек. Найти вероятность того, что в делегацию войдут две женщины и один мужчина.

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{5}, & \text{при } 0 < x < \sqrt{5}, \\ 1, & \text{при } x \geq \sqrt{5}. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 3

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{arctg} \frac{1}{n\sqrt{n}}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{2^n n}$ .

3. В ящике 15 изделий, из которых 10 – качественные и 5 - со скрытым дефектом. Наудачу извлекают 3 изделия. Какова вероятность того, что 2 из них – качественные и одно изделие с дефектом?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ 4x^3, & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 4

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n-1}{5n^2+2}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} n! x^n$ .

3. В коробе 6 красных и 4 синих карандаша. Наудачу извлекают три карандаша. Найти вероятность того, что два из них - красные.

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{49}, & \text{при } 0 \leq x < 7, \\ 1, & \text{при } x \geq 7. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 5

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (3n-2)}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdots (2n+1)}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^n}$ .

3. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из урны извлекают сразу два шара. Какова вероятность того, что эти шары разных цветов?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -0,25, \\ 4x, & \text{при } -0,25 < x \leq 0, \\ 1, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 6

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \sin \frac{1}{\sqrt[5]{n^2}}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1} + 1}{n^4} x^{2n}$ .

3. В группе 25 студентов, из них 15 юношей и 10 девушек. Какова вероятность того, что из вызванных наудачу трех студентов первые две – девушки, третий – юноша?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ 3x^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 7

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+2}}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{n-1}}{(n+1)!}$ .

3. Из колоды в 36 карт вынимают наугад две карты. Какова вероятность того, что они одной масти?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 8

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n+3}{n^2+4}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} (n+2)!(x+1)^n$ .

3. Среди 25 студентов группы, в которой 10 девушек, разыгрывают 6 билетов на студенческую весну. Найдите вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 3 девушки.

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x): F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 9

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n 3^n \frac{2^n n!}{(n+1)!}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^{2n}}{\sqrt{n}}$ .

3. В корзине 10 белых и 6 черных шаров. Наудачу извлекают 5 шаров. Какова вероятность того, что 3 из них – белые и 2 черные?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ x^3, & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 10

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2+7}{3n^2-4}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^2}$ .

3. В группе 12 студентов, среди которых 4 отличника. По списку отобраны 5 студентов. Какова вероятность того, что 3 из них – отличника?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -0,2; \\ 5x, & \text{при } -0,2 < x \leq 0; \\ 1, & \text{при } x > 0. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 11

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(n+2)!}{2^n}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2^{n-1} n^2}$ .

3. Из колоды в 36 карт наугад выбирают 4 карты. Какова вероятность того, что среди них окажутся три туза?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{36}, & \text{при } 0 \leq x \leq 6, \\ 1, & \text{при } x > 6. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 12

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{3^n - 2^n}{6^n}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3^{n+1}}$ .

3. В аудитории 6 юношей и 5 девочек. Наудачу отобраны 7 студентов. Какова вероятность того, что отобраны 4 юноши и 3 девушки?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9}, & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### Билет № 13

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{2^n}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n!} (x+1)^n$ .

3. В ящике 12 изделий, среди которых 9 – качественные и 3 – со скрытым дефектом. Наудачу извлекают 3 изделия. Какова вероятность того, что 2 из них качественные и одно изделие с дефектом?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0; \\ 2x, & \text{при } 0 \leq x \leq 0,5; \\ 1, & \text{при } x > 0,5. \end{cases}$

Найти: плотность вероятности  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ .

### Билет № 14

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(2n)!}{4^n n!}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} n^{n+1} (x-3)^n$ .

3. В классе 14 мальчиков и 16 девочек. Случайным образом выбирают двух учеников. Какова вероятность того, что будут выбраны девочка и мальчик?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{25}, & \text{при } 0 \leq x < 5, \\ 1, & \text{при } x \geq 5. \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ .

### Билет № 15

1. Исследовать на абсолютную, условную сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} n^n}{(n+1)^n}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n+1}}{(n+1)^n}$ .

3. В урне 6 белых, 4 синих и 2 красных шара. Из урны извлекают сразу три шара. Какова вероятность того, что два из них - цветные?

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -\frac{1}{3} \\ 3x, & \text{при } -\frac{1}{3} < x \leq 0 \\ 1, & \text{при } x > 0 \end{cases}$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### 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 НА ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 1

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
2. Решить дифференциальное уравнение:  
а)  $x(1-y^2)dx + y(1-x^2)dy = 0$ ; б)  $x y' = 5y + x$ ; в)  $xy' + y - e^x = 0$ .
3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{n^2 + 1}$ .
4. В корзине 20 белых и 5 чёрных шаров. Наудачу берут 4 шара. Какова вероятность того, что 3 белые и 1 чёрный?
5. Магазин продаёт лампы трёх заводов: 20%, 30%, и 50% соответственно. Качество составляет 70%, 80% и 90% соответственно. Найти вероятность того, что купленная в этом магазине лампа качественная.

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 2

1. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
2. Решить дифференциальное уравнение:  
а)  $(1+y)dx + (1-x)dy = 0$ ; б)  $(x+y)dx + 2x dy = 0$ ; в)  $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ .
3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n + 1}{2^n}$ .
4. В корзине 5 белых и 3 чёрных шара. Из корзины последовательно берут шары до первого появления белого шара. Составьте закон распределения ДСВ  $X$  – числа извлечённых шаров. Найдите  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$ .
5. Завод отправил в торговую базу 3000 изделий. Вероятность того, что изделие будет повреждено при перевозке, равна 0,001. Какова вероятность того, что будет обнаружено не более двух повреждённых изделий?



« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 3

1. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $\sqrt{1-y^2} dx + \sqrt{1-x^2} dy = 0$ ; б)  $y^2 dx + (x^2 - xy) dy = 0$ ; в)  $xy' - y = x^2 \cos x$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+1}$ .

4. Для сдачи зачёта необходимо решить хотя бы одну из двух задач. Первую задачу студент может решить с вероятностью 0,7 или списать (если не смог решить) с вероятностью 0,1; вторую задачу решить с вероятностью 0,4 или списать с вероятностью 0,2.

Какова вероятность получить зачёт?

5. Всхожесть семян облепихи 30%. Какова вероятность того, что из 5 посеянных семян взойдут ровно 3?

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 4

1. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $xyy' = 1 - x^2$ ; б)  $(3xy + y^2) dx - x^2 dy = 0$ ; в)  $y' + \operatorname{tg} x \cdot y = \frac{1}{\cos x}$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 12}}$ .

4. В корзине 6 белых и 4 чёрных шара. Наудачу берут 3 шара. Составить закон распределения случайной величины  $X=m$  – числа белых шаров в этой выборке; найти  $M(X)$ .

5. На сборку поступают детали с трёх станков: 50%, 30% и 20% соответственно. Брак в продукции составляет 5%, 2% и 3% соответственно. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали.

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

1. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $(\sqrt{x}y + \sqrt{x})y' - y = 0$ ; б)  $(xy - y^2)dx - x^2dy = 0$ ; в)  $y' - \frac{y}{x} = x^3$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+1)}$ .

4. В пенале 5 синих, 4 красных и 3 зелёных карандаша. Наудачу вынимают 3 карандаша. Найти вероятность того, что все они одного цвета.

5. Один студент выучил 20 из 25 вопросов программы, а второй – только 15. Каждому из них преподаватель задаёт по одному вопросу. Найти вероятность того, что правильно ответят оба студента.

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова  
Дисциплина: «Высшая математика»

1. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.

2. Решить дифференциальное уравнение: а)  $y' = 3^{x-y}$ ; б)  $\frac{dy}{dx} = \frac{9x^2 + y^2 + xy}{x^2}$ ; в)  $y' - 2xy = e^{x^2}$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^2}$ .

4. В пенале 5 синих, 4 красных и 3 зелёных карандаша. Наудачу вынимают 3 карандаша. Найти вероятность того, что все они разных цветов.

5. Один студент выучил 20 из 25 вопросов программы, а второй – только 15. Каждому из них преподаватель задаёт по одному вопросу. Найти вероятность того, что правильно ответит только один из студентов.

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова  
Дисциплина: «Высшая математика»

1. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:

$y'' = f(x)$ ,  $y'' = f(x, y')$ ,  $y'' = f(y, y')$ .

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $y' = \frac{y+1}{x+1}$ ; б)  $(4y^2 + x^2)y' = xy$ ; в)  $xy' + y - 3x^2 = 0$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+1)!}{2n}$ .

4. В пенале 5 синих, 4 красных и 3 зелёных карандаша. Наудачу вынимают 3 карандаша. Найти вероятность того, что среди них 2 синих и 1 зелёный карандаш.

5. Один студент выучил 20 из 25 вопросов программы, а второй – только 15. Каждому из них преподаватель задаёт по одному вопросу. Найти вероятность того, что правильно ответит хотя бы один из студентов.

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 8

1. Комплексные числа. Различные формы комплексных чисел.

2. Решить дифференциальное уравнение: а)  $y' = \frac{y+1}{x+1}$ ; б)  $xy' - y = \sqrt{y^2 + 2x^2}$ ; в)  $xy' + y = e^x$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{\sqrt{3n-1}} \sqrt{3n-1}}{1^{\sqrt{4n-3}} \sqrt{4n-3}}$ .

4. В корзине 9 белых, 6 чёрных и 5 красных шаров. Наудачу извлекают 2 шара. Какова вероятность того, что они одного цвета?

5. У рыбака три излюбленных места для ловли рыбы, которые он выбирает с одинаковыми вероятностями. В этих местах удачный клёв бывает с вероятностями равными 0,7; 0,6 и 0,5 соответственно. Рыбак посетил одно из этих мест. Какова вероятность удачного клёва?

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 9

1. Алгебраическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа.

2. Решить дифференциальное уравнение: а)  $dx + x \operatorname{tg} y dy = 0$ ; б)  $xy' + y = 2y(\ln y - \ln x)$ ; в)  $y' - y = e^x$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n! 2^n}$ .

4. В корзине 9 белых, 6 чёрных и 5 красных шаров. Наудачу извлекают 3 шара. Какова вероятность того, что они одного цвета?

5. Для сдачи зачёта необходимо решить хотя бы одну из двух задач. Первую задачу студент может решить с вероятностью 0,7 или списать (если не смог решить) с вероятностью 0,1; вторую задачу решить с вероятностью 0,5 или списать с вероятностью 0,2. Какова вероятность получить зачёт?

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 10

1. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа.
2. Решить дифференциальное уравнение: а)  $y' + y = 5$ ; б)  $(xy' - y)\sin^2 \frac{y}{x} = x$ ; в)  $y' = x + y$ .
3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{2n}}{(n+1)!}$ .
4. В корзине 9 белых, 6 чёрных и 3 красных шара. Наудачу извлекают 2 шара. Какова вероятность того, что они разных цветов?
5. Вероятность наступления события  $A$  в каждом из 243 независимых испытаний равна  $1/4$ . Найти вероятность того, что событие  $A$  наступит менее 70 раз.

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 11

1. Действия над комплексными числами. Формула Эйлера. Формула Муавра-Лапласа.
2. Решить дифференциальное уравнение: а)  $dy - y \cos^2 x dx = 0$ ; б)  $xy' = x e^{\frac{y}{x}} + y$ ; в)  $y' + y = \cos x$ .
3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$ .
4. В корзине 9 белых, 6 чёрных и 5 красных шаров. Наудачу извлекают 3 шара. Какова вероятность того, что они разных цветов?
5. В сборочный цех поступают подшипники от трёх станков: 40%, 35% и 25%. Брак составляет 1%, 2% и 4%. Какова вероятность того, что подшипник, поступивший на сборку бракованный. Если подшипник бракованный определите вероятности того, что он поступил от первого, второго, третьего станков.

**УТВЕРЖДАЮ:**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 12

1. Функция комплексного переменного. Действительная и мнимая части.

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $y - xy' = 1 + x^2 y'$ ; б)  $x^2 y' = xy + y^2 e^{-\frac{x}{y}}$ ; в)  $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$ .

3. Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$ .

4. В корзине 8 белых, 6 чёрных и 5 красных шаров. Наудачу извлекают 3 шара. Какова вероятность того, что они одного цвета?

5. Книга издана тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что книга будет сброшюрована неправильно, равна 0,0002. Найти вероятность того, что тираж содержит менее 5 бракованных книг.

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 13

1. Аналитические функции. Условие Эйлера-Даламбера.

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $dy - y \cos^2 x dx = 0$ ; б)  $x \cos \frac{y}{x} dy + \left( x - y \cos \frac{y}{x} \right) dx = 0$ ; в)  $y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{n+5}$ .

4. В пенале 5 синих, 4 красных и 3 зелёных карандаша. Наудачу вынимают 3 карандаша.

Найти вероятность того, что среди них 1 синий и 2 зелёных карандаша.

5. Для сдачи зачёта необходимо решить хотя бы одну из двух задач. Первую задачу студент может решить с вероятностью 0,8 или списать (если не смог решить) с вероятностью 0,1; вторую задачу решить с вероятностью 0,6 или списать с вероятностью 0,2.

Какова вероятность получить зачёт?

**УТВЕРЖДАЮ:**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 14

1. Основные понятия теории вероятностей: опыт, элементарные исходы, события, их классификация, классическое определение вероятности, свойства вероятности.

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $1 + y^2 = xy y'$ ; б)  $(x^2 + 2xy) dx + xy dy = 0$ ; в)  $y' + y = \cos x$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^{2n}}$ .

4. В корзине 7 белых и 3 чёрных шара. Из корзины последовательно берут шары до первого появления белого шара. Составьте закон распределения ДСВ  $X$  – числа извлечённых шаров. Найдите  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$ .

5. В первом ящике 25 качественных и 5 дефектных деталей; во втором – 20 качественных и 10 дефектных деталей. Выбирают один из ящиков и извлекают из неё деталь. Какова вероятность того, что взята качественная деталь?

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Высшая математика»

Институт: ИЭ

Группы: АНП

семестр III

Билет № 15

1. Основные правила комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания, их число.

2. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $(x + xy^2)dx + (x^2y - y)dy = 0$ ; б)  $y dx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0$ ; в)  $y' \cos x - y \sin x = \sin 2x$ .

3. Установить, сходится или расходится числовой ряд: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6n^2 - 3}{3n^2 + 2n}$$

4. В корзине 8 белых и 3 чёрных шара. Из корзины последовательно берут шары до первого появления белого шара. Составьте закон распределения ДСВ  $X$  – числа извлечённых шаров. Найдите  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$ .

5. В первом ящике 24 качественных и 6 дефектных деталей; во втором – 20 качественных и 10 дефектных деталей. Выбирают один из ящиков и извлекают из неё деталь. Какова вероятность того, что взята качественная деталь?

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ 

**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.