



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)  
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности  
**26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Специализация программы  
**«Эксплуатация главной судовой двигательной установки»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Морской  
кафедра прикладной математики и информационных технологий

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать</u>: основные теоремы, определения, аксиомы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; дифференциальное исчисление функции одного и нескольких переменных; основные методы нахождения неопределенного и определенного интегралов; типы дифференциальных уравнений; типы кратных, криволинейных, поверхностных интегралов; базовые элементы теории поля; числовые и функциональные ряды, ряды Фурье, интеграл Фурье; основные теоремы, определения, методы теории вероятностей и математическая статистика; теорию функций комплексного переменного, операционное исчисление;</p> <p><u>Уметь</u>: использовать основные теоремы, определения, аксиомы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве при вычислении поставленных инженерных задач; применять дифференциальное исчисление функции одного и нескольких переменных при решении инженерных задач; классифицировать основные методы нахождения неопределенного и определенного интегралов при решении прикладных задач; использовать типы дифференциальных уравнений при расчете динамических систем и механических конструкций; вычислять кратные, криволинейные, поверхностные интегралы; использовать базовые элементы теории поля при исследовании процессов энергетического обмена; применять основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов; использовать ряды Фурье и интеграл Фурье для расчета прикладных инженерных задач, основные теоремы, определения, методы теории вероятностей и математическую статистику для анализа конечного числа экспериментальных данных; применять теорию функций комплексного переменного, операционное исчисление в исследовательских инженерных задачах;</p> <p><u>Владеть</u>: основными методами, приемами, которые в своей совокупности представляют собой вычислительный аппарат при решении исследовательских и прикладных задач.</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов;
- типовые задания для контрольных работ (для очной и заочной форм обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания для курсовой работы;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов с ключами правильных ответов.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, во-	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовле-

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		влекает в исследование новые релевантные задаче данные	кает в исследовании новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

### *Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия (первый семестр)*

#### Тестовые задания открытого типа

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ . В матрице  $C = A \cdot B$  элемент  $c_{13}$  равен: \_\_\_\_\_

**Ответ: -1**

2. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 7 & -11 \\ 0 & -4 & 5 \\ 0 & 3 & -5 \end{vmatrix}$  равен: \_\_\_\_\_

**Ответ: 5**

3. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ . Результат вычисления выражения  $|A| + |A^T|$  равен: \_\_\_\_\_

**Ответ: 10**

4. Для системы линейных уравнений  $\begin{cases} 3y - x = 2 \\ x + 5y = 4 \end{cases}$  главный определитель  $\Delta$  равен \_\_\_\_\_

**Ответ: -8**

5. При решении системы уравнений  $\begin{cases} 4x + 2y - 2z = 2 \\ 3x + 5y + z = 10 \\ 4x - 2y + 3z = 8 \end{cases}$  методом Крамера значение переменной  $x$  равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 1**

6. Для системы линейных уравнений 
$$\begin{cases} 3y - 2x = 2 \\ x + 5y = 4 \end{cases}$$
 вспомогательный определитель  $\Delta_y$  равен \_\_\_\_\_

**Ответ: -10**

7. Косинус угла между векторами  $\vec{a} = -2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  и  $\vec{b} = -6\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$  равен элементарной дроби \_\_\_\_\_

**Ответ: 4/9**

8. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$ . Проекция  $\text{pr}_{\vec{a}}\vec{b}$  равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 0**

9. Даны координаты вершин треугольника:  $A(3, -1, 5)$ ,  $B(4, 2, -5)$  и  $C(-4, 0, 3)$ . Точка  $M$  - середина стороны  $BC$ . Медиана  $AM$  равна: \_\_\_\_\_

**Ответ: 7**

10. Для векторов  $\vec{a} = \{2, 1, 3\}$  и  $\vec{b} = \{-1, 5, 3\}$  модуль разности  $|\vec{a} - \vec{b}|$  равен \_\_\_\_\_

**Ответ: 5**

11. Векторы  $\vec{a} = 4\vec{i} + \lambda\vec{j} + 5\vec{k}$  и  $\vec{b} = \lambda\vec{i} + 2\vec{j} - 6\vec{k}$  взаимно перпендикулярны при значении  $\lambda$ , равном \_\_\_\_\_

**Ответ: 5**

12. Даны векторы  $\vec{a} = \{-2, y, 1\}$ ,  $\vec{b} = \{3, -1, 2\}$ . Если известно, что  $\vec{a} \perp \vec{b}$ , то координата  $y$  будет равна \_\_\_\_\_

**Ответ: -4**

13. Известно, что  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$  и угол между  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $30^\circ$ . Значение  $|\vec{a} \times \vec{b}|$  тогда будет равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 3**

14. Произведение координат центра окружности  $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 1 = 0$  равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 4**

15. Уравнение эллипса с центром в начале координат имеет вид  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ , тогда его малая полуось равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 3**

16. Уравнение линии второго порядка  $2x^2 + 4x + y^2 - 2 = 0$  определяет кривую, называемую \_\_\_\_\_

**Ответ: эллипс**

17. Значение  $\alpha$ , при котором прямые  $l_1: \frac{x-1}{0} = \frac{y+5}{-4} = \frac{z-7}{6}$  и  $l_2: \frac{x+2}{1} = \frac{y}{3} = \frac{z+5}{\alpha}$  ортогональны друг другу, равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 2**

18. Значение  $\alpha$ , при котором прямые  $l_1: \frac{x-2}{4} = \frac{y-3}{-8} = \frac{z+1}{\alpha}$  и  $l_2: \frac{x+7}{-2} = \frac{y+4}{4} = \frac{z}{1}$  параллельны, равно \_\_\_\_\_

**Ответ: -2**

19. Координаты направляющего вектора  $\vec{p}(x; y; z)$  прямой, проходящей через две точки  $M_1(1,2,3)$  и  $M_2(-1,0,1)$ , соответственно равны \_\_\_\_; \_\_\_\_; \_\_\_\_

**Ответ: 2; 2; 2**

20. Угол  $\varphi$  между прямыми  $l_1: \frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+5}{-2}$  и  $l_2: \frac{x+7}{3} = \frac{y+4}{-3} = \frac{z}{3}$  равен \_\_\_\_\_ градусов

**Ответ: 90**

21. В пересечении двух плоскостей образуется \_\_\_\_\_

**Ответ: прямая / прямая линия**

22. Плоскость  $xOz$  определена уравнением \_\_\_\_\_

**Ответ:  $y=0$**

23. Единственную плоскость можно провести через \_\_\_\_\_ точки.

**Ответ: 3**

24. Угол между плоскостями  $x + 2y - 2z + 1 = 0$  и  $x + y - 4 = 0$  равен \_\_\_\_ градусам.

**Ответ: 45**

25. Через точку  $M(3, 3, -2)$  перпендикулярно прямой  $\frac{x+1}{-2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$  проходит плоскость  $Ax + By + Cz + D = 0$ , где  $A, B, C, D$  соответственно равны: \_\_; \_\_; \_\_; \_\_

**Ответ: -2; 2; 3; 6**

**Тестовые задания закрытого типа**

26. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$  расположение алгебраических дополнений для элементов  $a_{11}, a_{22}, a_{33}, a_{23}$  в порядке возрастания значений:

№	Алгебраическое дополнение
1	$A_{11}$
2	$A_{22}$
3	$A_{33}$
4	$A_{23}$

**Ответ: 4, 1, 3, 2**

27. К элементарным преобразованиям, **НЕ** изменяющим ранга матрицы, **НЕ** относится:

- а. транспонирование
- б. перестановка строк местами
- в. умножение элементов строки на число, не равное нулю
- г. **вычеркивание строки**

28. Даны векторы:  $\vec{a} = \{3, -1, 1\}$ ,  $\vec{b} = \{2, 1, 0\}$ ,  $\vec{c} = \{4, -1, -2\}$ ,  $\vec{d} = \{1, -1, 1\}$ ,  $\vec{f} = \{2, -1, -2\}$ ,  $\vec{t} = \{4, 1, 1\}$ . Тогда...

- а.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$ ,  $\vec{c} \cdot \vec{d} = 5$
- б.  $\vec{c} \cdot \vec{d} = 5$ ,  $\vec{f} \cdot \vec{t} = 5$
- в.  **$\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$ ,  $\vec{f} \cdot \vec{t} = 5$**
- г.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = -5$

29. Для векторов  $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$ ,  $\vec{b}(b_x; b_y; b_z)$ ,  $\vec{c}(c_x; c_y; c_z)$  векторно-скалярное (смешанное) произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c}$  вычисляется по формуле...

а. 
$$\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \end{vmatrix}$$

б. 
$$\begin{vmatrix} b_x & a_x & c_x \\ b_y & a_y & c_y \\ b_z & a_z & c_z \end{vmatrix}$$

в. 
$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

г. 
$$\begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$$

30. Три точки  $M_1(x_1; y_1; z_1)$ ,  $M_2(x_2; y_2; z_2)$  и  $M_3(x_3; y_3; z_3)$  принадлежат плоскости...

а. 
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ m & n & p \end{vmatrix} = 0$$

б. 
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$$

в. 
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ m & n & p \end{vmatrix} = 0$$

г.  $Ax + By + Cz = 0$

31. Установление соответствия:

Линия второго порядка		Определение	
1	Эллипс	а	Геометрическое место точек плоскости, модуль разности расстояний от которых до двух фиксированных точек плоскости $F_1$ и $F_2$ есть величина постоянная и равная $2a$ ( $2a <  F_1F_2 $ )
2	Парабола	б	Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний от которых до двух фиксированных точек плоскости $F_1$ и $F_2$ есть величина постоянная и равная $2a$ ( $2a >  F_1F_2 $ )
3	Гипербола	в	Геометрическое место точек плоскости, расстояние от которых до фиксированной прямой $l$ и до фиксированной точки $F$ (не лежащей на прямой $l$ ) одинаково
4	Окружность	г	Геометрическое место точек, равноудаленных от заданной точки на ненулевое расстояние

Ответ: 1б, 2в, 3а, 4г

32. Даны две точки  $A(2, -1, 3)$  и  $B(4, -2, -1)$ . Через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{AB}$  проходит плоскость:

а.  $2(x - 2) + (y + 1) + 4(z - 3) = 0$

б.  $3(x - 4) - (y + 2) - 4(z + 1) = 0$

в.  $2(x - 2) - (y + 1) - 4(z - 3) = 0$

г.  $3(x - 4) + (y - 2) + 4(z + 1) = 0$

***Дифференциальное и интегральное исчисления***  
***(второй семестр)***

**Тестовые задания открытого типа**

33. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 3x}$  равен \_\_\_\_\_

**Ответ: 2**

34. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{1}{x}}$  равен элементарной дроби \_\_\_\_\_

**Ответ: 1/e**

35. Предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x^3 + 3x} - x$  равен элементарной дроби \_\_\_\_\_

**Ответ: 3/2**

36. Если  $y(x)$  – функция, то  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} =$  \_\_\_\_\_

**Ответ: производная**

37. Для функции  $f(x) = \ln(x^2 + 1)$  производная  $f'(1)$  равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 1**

38. Для функции  $y \cdot e^x + e^y = 0$  производная  $y'(x) =$  \_\_\_\_\_

**Ответ:  $y/(y-1)$**

39. Функция  $y(x) = \frac{e^x}{x}$  имеет экстремум в точке  $x =$  \_\_\_\_\_

**Ответ: 1**

40. Количество асимптот функции  $y(x) = \frac{3x^2+3x+5}{x^2+5x+6}$  равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 3**

41. Число точек перегиба функции  $y(x)=x^4+4x$  равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 0**

42. В область определения функции двух переменных  $u = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-4}}$  НЕ входят точки, лежащие на окружности с радиусом, равным \_\_\_\_\_

**Ответ: 2**

43. Для функции  $z = \frac{xy}{x+y}$  выражение  $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$  в точке (1;1) равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 1**

44. Для функции  $z=x^2+xy+y^2+3y+4$  стационарной точкой (a; b) является (\_\_\_\_; \_\_\_\_)

**Ответ: 1; -2**

45. F(x) – первообразная для функции  $f(x) = 9^{x-1} \ln 9$ , тогда разность F(2)–F(1) будет равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 8**

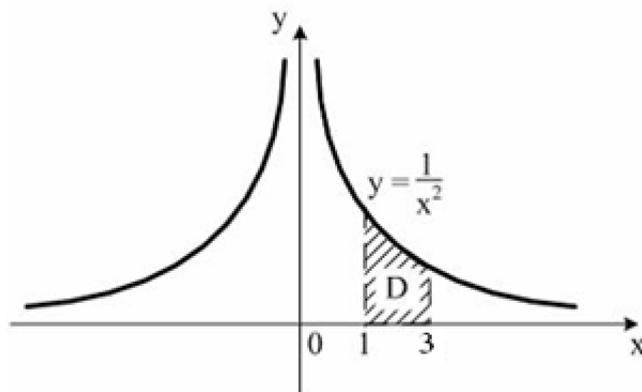
46. Способ вычисления неопределенного интеграла  $\int x \sin 2x dx$  - \_\_\_\_\_

**Ответ: по частям**

47. Интеграл  $\int_0^5 (2 - \frac{1}{\sqrt{x+4}}) dx$  равен \_\_\_\_\_

**Ответ: 8**

48. Площадь криволинейной трапеции D равна элементарной дроби \_\_\_\_\_



**Ответ: 2/3**

49. Пусть  $y = y(x)$  – решение уравнения  $y' - y = e^x$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 1$ . Значение  $y(1)$  равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 2e**

50. Максимальный корень характеристического уравнения  $\ddot{y} - 7\dot{y} + 6y = 0$  равен \_\_\_\_\_

**Ответ: 6**

51. Пусть  $y(x)$  – решение задачи Коши  $y'' + 3y' = 10 - 6x$  при  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 4$ . Значение  $y(1)$  равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 3**

52. Для ряда  $\frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{16} + \dots$  отношение седьмого члена ряда к восьмому члену ряда равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 2**

53. Для исследования сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$  (без использования асимптотической формулы Стирлинга) применяется признак \_\_\_\_\_

**Ответ: Даламбера**

54. Для ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n \cdot x^n}{3^n \cdot (n+1)}$  радиус сходимости равен \_\_\_\_\_

**Ответ: 3**

55. Коэффициент при степени  $(x - 1)^2$  в разложении функции  $f(x) = \sqrt{x}$  в ряд Тейлора при  $x_0=1$  равен \_\_\_\_\_

**Ответ: -0,125 / -1/8**

**Тестовые задания закрытого типа**

56. Для комплексного числа  $z = 2 \cdot \left( \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \right)$  алгебраической формой является...

а.  $z = 1 - i$

б.  $z = \sqrt{3} + i$

в.  $z = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot i$

г.  $z = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot i$

57. Установление соответствия:

Предел		Значение	
1	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(2x)}{2x^2}$	а	2
2	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$	б	$e^2$
3	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{2x}$	в	1
4	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 4x^4 + 3x^2 + 1}{x^6 + 5x^5 - 4x}$	г	0

**Ответ: 1в, 2а, 3б, 4г**

58. Для функции  $\begin{cases} x = 2t + 3t^2, \\ y = t^2 + 2t^3. \end{cases}$  производная  $y'(x)$  равна

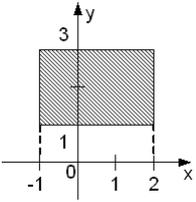
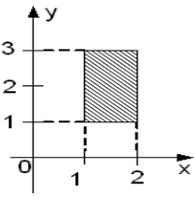
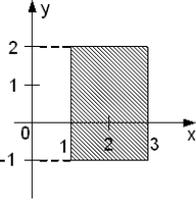
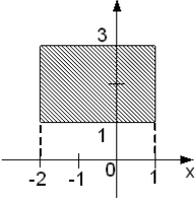
а.  $y'(x) = 2t$

б.  $y'(x) = 2t + 6t^2$

в.  $y'(x) = 2 + 6t$

г.  $y'(x) = t$

59. Установление соответствия:

Область интегрирования		Интеграл	
1		а	$\int_1^2 dx \int_1^3 f(x, y) dy$
2		б	$\int_{-1}^2 dx \int_1^3 f(x, y) dy$
3		в	$\int_{-2}^1 dx \int_1^3 f(x, y) dy$
4		г	$\int_1^3 dx \int_{-1}^2 f(x, y) dy$

Ответ: 1б, 2а, 3г, 4в

60. Установление соответствия:

Дифференциальное уравнение		Вид	
1	$y(e^x + 4)dy + e^x dx = 0$	а	Бернулли
2	$xy' + y = y^2 \ln x$	б	в полных дифференциалах
3	$(x^2 + y)dx + (x - 2y)dy = 0$	в	с разделяющимися переменными
4	$y = x(y' - \sqrt[3]{e^y})$	г	однородное

Ответ: 1в, 2а, 3б, 4г

61. Установление соответствия:

Задача Коши		Частное решение	
1	$xy' = 2y - x, y(1) = 3$	а	$y = -x^2$

Задача Коши		Частное решение	
2	$y' - \frac{3y}{x} = x, y(1) = -1$	б	$y = -\frac{1}{x}$
3	$x^2 y' = 2x + 3, y(1) = -1$	в	$y = x(2x + 1)$
4	$xy' - y = x^3, y(2) = 6$	г	$y = x\left(\frac{x^2}{2} + 1\right)$

**Ответ: 1в, 2а, 3б, 4г**

62. Установление соответствия:

Ряд		Сходимость	
1	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{2n+1}{3n-2}\right)^{2n}$	а	расходится
2	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} n^2 \sin \frac{\pi}{n^2}$	б	сходится условно
3	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n}}{n+100}$	в	сходится абсолютно

**Ответ: 1в, 2а, 3б**

***Теория вероятностей и математическая статистика  
(третий семестр)***

**Тестовые задания открытого типа**

63. Имеется 5 городов, каждый из которых соединен с каждой дорогой, не проходящей через остальные города. Общее количество дорог равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 10**

64. Число шестизначных телефонных номеров, при условии, что любая цифра может повторяться, равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 1000000**

65. Из промежутка  $[0; 2]$  наугад выбирается два числа. Вероятность того, что их сумма больше 2, равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,5**

66. Подброшены две игральные кости. Вероятность того, что выпала хотя бы одна единица, равна элементарной дроби \_\_\_\_\_

**Ответ: 11/36**

67. В группе из 20 студентов 4 отличника и 16 хорошистов. Вероятности успешной сдачи сессии для них соответственно равны 0,9 и 0,65. Вероятность того, что наугад выбранный студент успешно сдаст сессию, равна элементарной дроби \_\_\_\_\_

**Ответ: 7/10**

68. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле постоянна и равна 0,4. Наивероятнейшее число попаданий при 6 выстрелах будет равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 2,4**

69. При подбрасывании монеты 400 раз вероятность появления 200 орлов определяется по локальной теореме Муавра-Лапласа  $P_{400}(200) = \frac{1}{\sqrt{100}} \varphi(x)$ . Значение  $x$  равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 0**

70. В новых домах микрорайона установлено 10000 кодовых замков на входных дверях. Вероятность поломки одного замка в течение месяца равна 0,0002. Ежемесячно управляющая компания должна предусмотреть в среднем расходы на ремонт замков в количестве дверей \_\_\_\_\_

**Ответ: 2**

71. Случайная величина – число купленных единиц товара – задана рядом:

X	0	1	2	3	4
p	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

Вероятность покупки, по крайней мере, двух единиц товара, равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,7**

72. Дискретная случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

X	-1	2	4
p	0,1	a	b

Тогда  $M(X)=3,3$ , при условии:  $a=$  \_\_\_\_\_;  $b=$  \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,1; 0,8**

73. Случайная величины  $X$ , распределена равномерно в интервале  $(1; 13)$ , тогда числовые характеристики ее, соответственно, равны:  $M(X)=$ \_\_\_\_,  $D(X)=$ \_\_\_\_

**Ответ: 7; 12**

74. В приморском городке 99,99% мужчин хотя бы один раз в жизни были на рыбалке. Проводят социологические исследования среди 10000 наугад выбранных мужчин. Случайная величина  $X$  – число мужчин среди опрошенных, которые ни разу в жизни не рыбачили. Значение математического ожидания  $M(X)$  равно: \_\_\_\_\_

**Ответ: 1**

75. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{3x}{4} + \frac{3}{4} & \text{при } -1 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания  $X$  попадет в интервал  $(0; \frac{1}{3})$ , равна элементарной дроби \_\_\_\_\_

**Ответ: 1/4**

76. Функция  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } |x| \geq 2 \\ a \cdot |x|, & \text{иначе} \end{cases}$  может быть плотностью распределения непрерывной случайной величины при значении  $a$ , равном \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,25 / 1/4**

77. Если плотность распределения нормальной случайной величины задана  $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-161)^2}{32}}$ , тогда ее центральный момент второго порядка равен \_\_\_\_\_

**Ответ: 16**

78. Случайная величина  $Y = 3X + 5$ , при этом  $D(X) = 2$ . Тогда  $D(Y)$  равна: \_\_\_\_\_

**Ответ: 18**

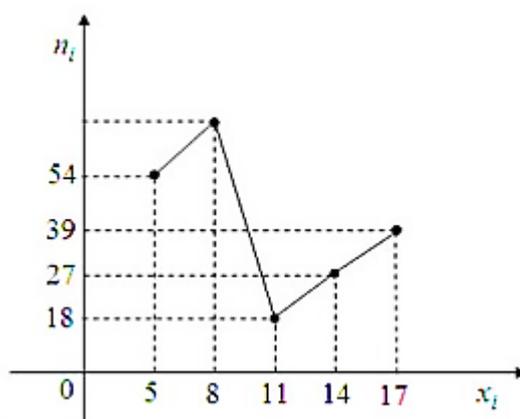
79. Задано статистическое распределение выборки объема  $n = \sum_{i=1}^k n_i$ :

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	1	2	3	4

Выборочное среднее  $\bar{x}_в$  значение равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 3**

80. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 200$ , полигон частот которой имеет вид:



Тогда относительная частота варианты  $x_2=8$  равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,31**

81. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака (8,4; 9,2). Выборочное среднее при этом равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 8,8**

82. При построении доверительного интервала для вероятности биномиально распределенного генерального признака в случае больших выборок используют \_\_\_\_\_ распределение.

**Ответ: нормальное**

83. Сумма доверительной вероятности и уровня значимости равна \_\_\_\_\_%

**Ответ: 100**

84. При проверке статистических гипотез ошибка \_\_\_\_\_ рода состоит в том, чтобы отвергнуть правильную нулевую гипотезу.

**Ответ: первого**

85. Для альтернативной гипотезы  $H_1: a \neq 20$  вид критической области: \_\_\_\_\_

**Ответ: двусторонняя / двусторонний**

**Тестовые задания закрытого типа**

86. Размещения – это ...

а. возможность переставлять местами набор элементов

**б. комбинации, составленные выбором из различных элементов различных элементов, отличающиеся либо составом элементов, либо порядком их следования**

в. комбинации  $m$  элементов из  $n$  элементов, отличающиеся составом или порядком следования, причем выбранный элемент возвращается на место и может участвовать в дальнейшем выборе

г. комбинации, составленные выбором различных элементов из различных элементов, отличающиеся только составом (но не порядком следования)

д. комбинации, составленные из одних и тех же элементов и отличающиеся порядком их следования

87. Установления соответствия:

Теорема		Применяется, когда события А и В:	
1	$P(A + B) = P(A) + P(B)$	а	совместные
2	$P(A * B) = P(A) * P(B)$	б	несовместные
3	$P(A * B) = P(A) * P(B   A)$	в	независимые
4	$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$	г	зависимые

**Ответ: 1б, 2в, 3г, 4а**

88. Установления соответствия:

Формула		Название	
1	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$	а	Пуассона
2	$P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$	б	Полной вероятности
3	$P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$	в	Байеса
4	$P(B A) = \frac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)}$	г	Бернулли

**Ответ: 1б, 2г, 3а, 4в**

89. Установление соответствия

Распределение случайной величины		Для n испытаний:	
1	Биномиальное	а	$P(X = x_i) = \frac{C_M^{x_i} \cdot C_{N-M}^{n-x_i}}{C_N^n}$
2	Геометрическое	б	$P(X = x_i) = C_n^{x_i} p^{x_i} (1-p)^{n-x_i}$
3	Пуассона	в	$P(X = x_i) = (1-p)^{n-x_i} p$
4	Гипергеометрическое	г	$P(X = x_i) = \frac{\lambda^{x_i}}{x_i!} e^{-\lambda}$

**Ответ: 1б, 2в, 3г, 4а**

90. Дисперсия случайной величины, распределенной по биномиальному закону, равна 16. Количество испытаний равно 100. Вероятность наступления события в одном испытании может быть равна:

**а. 0,2**

б. 0,3

**в. 0,8**

г. 0,5

91. Закон больших чисел утверждает, что...

а. при большом числе испытаний вероятность реализации случайного события становится близкой к единице

б. поведение произведения достаточно большого количества случайных величин становится почти закономерным

в. при большом числе испытаний средняя величина неограниченно возрастает

**г. поведение суммы достаточно большого количества случайных величин становится почти закономерным**

92. Левосторонняя критическая область принятия гипотезы может быть определена из соотношения:

а.  $P(-X_{\text{крит}} < X < X_{\text{крит}}) = \gamma$

б.  $P(X < -X_{\text{крит}}) + P(X > X_{\text{крит}}) = \alpha$

**в.  $P(X < -x_{\text{крит}}) = \alpha$**

г.  $P(X > X_{\text{крит}}) = \alpha$

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

#### 3.1 Типовые задания для контрольных работ

Учебным планом предусмотрено выполнение трех контрольных работ (для очной формы обучения) или пяти контрольных работ (для заочной формы обучения).

#### *Контрольная работа № 1 (очная форма обучения)*

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & -2 & 4 \\ 1 & 6 & -1 & 5 \\ 8 & 4 & 12 & -4 \\ 0 & 4 & 16 & 5 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ -9 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 12 \\ -6 & 1 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений тремя методами: 1) по формулам Крамера; 2) методом обратной матрицы; 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

3. Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ , если  $A(0,1,0)$ ,  $B(0,2,1)$ ,  $C(1,2,0)$ .

4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $a$  и  $b$ , если  $a = 4p - q$ ,  $b = p + 2q$ ;  $|p| = 5$ ,  $|q| = 4$ ,  $(p \wedge q) = \pi/4$ .

5. Компланарны ли векторы  $a, b$  и  $c$ :  $a = \{1, -2, 6\}$ ,  $b = \{1, 0, 1\}$ ,  $c = \{2, -6, 17\}$ .

6. Дана прямая  $2x + 3y + 4 = 0$ . Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(2; 1)$ : параллельно данной прямой; перпендикулярно к данной прямой.

7. Определить угол  $\varphi$  между двумя прямыми:  $5x - y + 7 = 0$  и  $3x + 2y = 0$ .

8. Установить, какие из следующих пар прямых перпендикулярны:

1)  $3x - y + 5 = 0$ ,  $x + 3y - 1 = 0$ ;

2)  $3x - 4y + 1 = 0$ ,  $4x - 3y + 7 = 0$ .

9. Точка  $A(2; -5)$  является вершиной квадрата, одна из сторон которого лежит на прямой  $x - 2y - 7 = 0$ . Вычислить площадь этого квадрата.

## Контрольная работа № 2 (очная форма обучения)

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3},$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x},$

в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}},$

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x},$

д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}.$

2. Найти производные заданных функций.

а)  $y = \operatorname{ctg}^7 \frac{x+3}{5-2x^2}; \quad y', dy - ?$

б)  $xy = \ln \sin(x+y);$

в)  $y = (\sin x)^{\operatorname{tg} x};$

г)  $x = \sin^2 \frac{t}{3}, \quad y = \frac{1+t}{1-t}.$

3. Вычислить приближенно  $f(1,05)$ , если  $f(x) = e^{0,1x(1-x)}$ .

4. Написать уравнение касательной и нормали к линии  $y = \ln x$  в точке  $x_0 = 1$ .

5. Решить, используя правило Лопиталья:  $\lim_{x \rightarrow \infty} (e^x + x)^{\frac{1}{x}}.$

6. Вычислить интегралы:

а)  $\int \sin \frac{1}{x} \cdot \frac{dx}{x^2},$

б)  $\int \frac{1 + \ln x}{x \ln x} dx,$

в)  $\int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$

7. Вычислить интегралы:

а)  $\int (x-7) \sin x dx,$

б)  $\int \frac{x dx}{\sqrt{5-4x}}.$

7. Вычислить интеграл  $\int \frac{x^2 - 3x - 12}{x(x-4)(x-3)} dx$ .

8. Вычислить интегралы:

а)  $\int \frac{dx}{\cos x + 2 \sin x + 3}$ ,

б)  $\int \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{x} dx$ .

9. Решить уравнения:

а)  $(xy^2 + x)dx + (y + x^2y)dy = 0$ .

б)  $2x^2y' - 4xy - y^2 = 0$ .

в)  $xy' - 4y = x^2\sqrt{y}$ .

г)  $\frac{y}{x}dx + (3y^2 + \ln x)dy = 0$ .

д)  $xy'' - y' = 0$ .

е)  $y'' - 8y' + 12y = -65 \cos 4x$ .

*Контрольная работа № 3 (очная форма обучения)*

1. Найти вероятность того, что событие А появляется в 5 испытаниях не менее 2 раза, вероятность события  $p=0,3$ .

2. В тире 5 ружей. Вероятность попадания 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Найти  $p$  попадания при одном выстреле, если ружье берется наудачу.

3. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадает в мишень  $p=0,3$ . Стрелок произвел 3 выстрела. Найти вероятность  $p$  того, что все 3 выстрела дали попадание.

4. Вычислить вероятность того, что при произвольном разбиении колоды из 52 карт на 2 половины в каждой из них окажется по 13 черных и 13 красных карт.

5. Предприятие изготавливает 95% изделий стандартных, 86% из них - первого сорта. Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие окажется первого сорта.

6. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	6	9	15	16
P	0,6	0,1	0,2	0,1

Найти  $M(X)$   $D(X)$  и  $s(X)$  Построить график  $F(X)$ .

7. Случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ \cos x, & \text{если } 0 < x < \pi/2, \\ 0, & \text{если } x \geq \pi/2. \end{cases}$$

8. В ходе проведения экспериментов получен следующий набор данных. Составить интервальный вариационный ряд, определить среднюю выборочную, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборки. Найти моду и медиану интервального вариационного ряда. Найти 95% доверительный интервал для истинного среднего значения. Построить гистограмму относительных частот.

17,2 10,6 18,9 17,5 14,6 14,1 12,6 21,1 15,5 18,2  
 17,8 10,4 13,7 13,2 18,7 15,7 16,3 14,8 13,8 15,8  
 15,4 16,9 14,7 15,3 13,4 17,3 15,4 13,5 15,8 17,8  
 20,0 18,2 15,3 16,6 16,7 14,5 14,0 17,4 17,2 15,2  
 16,6 13,6 17,9 13,9 12,9 15,5 17,0 12,7 16,4 14,8  
 15,3 16,4 16,4 15,7 14,2 13,6 17,9 16,5 15,4 15,6  
 15,4 17,0 16,9 15,2 16,1 15,9 14,3 14,2 18,0 15,9  
 17,6 16,3 15,0 14,4 17,3 16,4 14,7 12,3 15,1 15,9  
 16,7 16,4 15,5 16,7 15,7 15,1 17,7 15,4 11,0 12,5  
 13,2 14,5 15,4 16,4 15,2 16,6 17,8 15,3 16,1 16,2

*Контрольная работа № 1 (заочная форма обучения)*

1. Решить данную систему следующими методами: а) методом Крамера, б) матричным методом.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

2. Выясните, образуют ли вектора  $\vec{p}$ ,  $\vec{q}$ ,  $\vec{r}$  базис. Если образуют, то разложить вектор  $\vec{x}$  по этому базису.  $\vec{p} = \{5; 0; 4\}$ ,  $\vec{q} = \{2; 5; -5\}$ ,  $\vec{r} = \{-9; -6; 0\}$ ,  $\vec{x} = \{-6; -12; 6\}$ .

3. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ . Сделать чертеж и найти длину ребра  $AB$   $A(3; 4; 2)$ ,  $B(-2; 3; -5)$ ,  $C(4; -3; 6)$ ,  $D(6; -5; 3)$ .

4. Решить задачу. Составить уравнения сторон треугольника, зная одну его вершину  $C(4; 1)$ , уравнение высоты  $2x - 3y + 12 = 0$  и медианы  $2x + 3y = 0$ , проведенных из одной вершины.

5. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и построить ее.

Указать координаты вершин и фокусов.  $x = -5 - \frac{3}{4}\sqrt{y^2 + 4y - 12}$ .

6. Построить кривую в полярной системе координат  $\rho = 4 \sin \varphi$ .

7. Дано комплексное число  $z$ . Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах.  $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$

*Контрольная работа № 2 (заочная форма обучения)*

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья

$$a) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 3x - 27}{x^2 - 6x - 27}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 7x - 4}{x^5 + 2x - 1}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^2 - x}$$

$$д) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 5x^2 + 2}{x^4 + 2x^3 + 1}$$

$$е) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + 7x - 4}{x^5 + 2x - 1}$$

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

2. Исследовать на непрерывность, выяснить характер точек разрыва и изобразить графически следующие функции

$$y = \begin{cases} x - 3, & x < 0, \\ x + 1, & 0 \leq x \leq 4, \\ 4 + \sqrt{x}, & x > 4. \end{cases}$$

3. Найти производные следующих функций:

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

$$б) y = \operatorname{ctg}^7 x \cdot 3^{\cos x},$$

$$в) y = \frac{\sqrt{x^2 - 3x - 7}}{\cos^5 x},$$

$$e) y = (\operatorname{tg} 7x^5)^{\sqrt{x+2}}.$$

4. Найти  $y', y''$  для функции, заданной параметрически: 
$$\begin{cases} x = \frac{1}{t+1} \\ y = \ln 2t \end{cases}$$

5. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию  $y = f(x)$ . На основании результатов исследования построить график этой функции  $y = \frac{12}{x^2 - 4}$ .

6. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z=f(x;y)$   $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ .

*Контрольная работа № 3 (заочная форма обучения)*

1. Найти неопределенные интегралы

а)  $\int x e^{x^2} dx,$

б)  $\int x \ln x dx,$

в)  $\int \frac{x+2}{x^2-6x+5} dx,$

г)  $\int \frac{dx}{3+5 \cos x}.$

2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.  $xy = 4, y = 0, x = 4$ .

3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной параболой  $y = \frac{x^2}{4}$ , прямой  $x = 4$  и осью  $Ox$ .

4. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.  $\int_0^1 \ln x \cdot dx$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

а)  $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0,$

б)  $ydx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0,$

в)  $x^2 y' = 2xy + 3.$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка, допускающего понижение порядка

а)  $y'' = x \sin x,$

б)  $xy'' + y' - x - 1 = 0,$

в)  $2yy'' + 1 + (y')^2 = 0$ .

7. Решить задачу Коши:  $y'' + 6y' + 13y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$ .

8. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение:  $y'' - 7y' + 6y = \sin x$ .

*Контрольная работа № 4 (заочная форма обучения)*

1. С помощью тройного интеграла вычислить объем тела, ограниченного поверхностями  $x + y = 2$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $z = 12y$ ,  $z = 0$ . Сделать чертеж проекции данного тела на плоскость  $Oxy$ .

2. Вычислить криволинейный интеграл первого рода  $\int_L \frac{x}{y} dl$  если  $L$  – дуга окружности

$$x = 2 \sin t, y = 2 \cos t, \frac{\pi}{6} \leq t \leq \frac{\pi}{3}.$$

3. Вычислить криволинейный интеграл второго рода  $\oint_L xy dx + (x^2 + y^2) dy$ , где  $L$  – контур четырехугольника  $ABCD$  с вершинами  $A(-1,0)$ ,  $B(1,0)$ ,  $C(2,1)$ ,  $D(2,2)$  при положительном направлении обхода.

4. Установить сходимость или расходимость данного знакоположительного ряда:

а)  $a_n = \frac{n+1}{n+7}$ ,

б)  $a_n = \frac{2^n}{n^2}$ ,

в)  $a_n = \left( \frac{n+1}{2n-1} \right)^n$ ,

г)  $a_n = \frac{1+n}{n^2+9}$ .

7. Исследовать сходимость ряда  $a_n = (-1)^n \frac{3n+2}{8n+11}$ .

8. Определить радиус сходимости степенного ряда  $a_n = (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n}$ .

9. Разложить в тригонометрический ряд Фурье функцию  $f(x) = \begin{cases} 2, & -\pi < x \leq 0, \\ 1, & 0 < x < \pi. \end{cases}$ .

*Контрольная работа № 5 (заочная форма обучения)*

1. В партии из 80 банок 6 оказалось нестандартными. Найти вероятность того, что две взятые подряд банки окажутся нестандартными.

2. В ящике 10 заклепок: 5 железных, 3 латунных и 2 медных. Взяли наудачу 2 заклепки. Какова вероятность того, что обе они из одного материала.

3. Вероятность того, что телевизор в течение гарантийного срока потребует ремонта, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 6 проданных телевизоров в течение гарантийного срока А – потребуют ремонта не более одного Б – хотя бы один не потребует ремонта.

4. Посажено 900 семян кукурузы. Вероятность прорастания отдельного семени равна 0,8. Найти вероятность того, что взойдет не менее 700 ростков кукурузы.

5. Произведено 200 независимых испытаний. Вероятность осуществления события А В каждом из которых равна 0,6. Какова вероятность того, что событие осуществится: а) ровно 200 р, б) от 180 до 190 раз, в) не менее 200 раз.

6. Дискретная случайная величина задана законом распределения:

X	11,3	11,6	12,4	13,2
P	0,5	0,1	0,2	0,2

Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $G(X)$ . Построить график  $F(X)$ .

7. Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией распределения

$$F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x/5, & 0 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти дифференциальную функцию  $f(x)$ ,  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ,  $P(3 < x < 4)$ . Построить график  $F(X)$  и  $f(X)$ .

8. Заданы среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально-распределенной случайной величины X, выборочная средняя  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$ . Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания  $a$  с заданной надёжностью  $\gamma=0,95$

9. В ходе проведения экспериментов получен следующий набор данных для указанных ниже вариантов. Составить интервальный вариационный ряд, определить среднюю выборочную, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборки. Найти моду и медиану интервального вариационного ряда. Найти 95% доверительный интервал для истинного среднего значения. Построить гистограмму относительных частот.

17,2 10,6 18,9 17,5 14,6 14,1 12,6 21,1 15,5 18,2  
 17,8 10,4 13,7 13,2 18,7 15,7 16,3 14,8 13,8 15,8  
 15,4 16,9 14,7 15,3 13,4 17,3 15,4 13,5 15,8 17,8  
 20,0 18,2 15,3 16,6 16,7 14,5 14,0 17,4 17,2 15,2  
 16,6 13,6 17,9 13,9 12,9 15,5 17,0 12,7 16,4 14,8

15,3 16,4 16,4 15,7 14,2 13,6 17,9 16,5 15,4 15,6  
 15,4 17,0 16,9 15,2 16,1 15,9 14,3 14,2 18,0 15,9  
 17,6 16,3 15,0 14,4 17,3 16,4 14,7 12,3 15,1 15,9  
 16,7 16,4 15,5 16,7 15,7 15,1 17,7 15,4 11,0 12,5  
 13,2 14,5 15,4 16,4 15,2 16,6 17,8 15,3 16,1 16,2

*Шкала оценивания результатов выполнения контрольных работ основана на четырех-балльной системе.*

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок.

Оценка **«хорошо»** выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством ошибок.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае, если задания выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул.

### 3.2 Типовое задание для курсовой работы

Результаты измерений колебаний крутящего момента на полуоси автомобиля  $M$  и угловых колебаний ведущего моста  $Z$  дали результаты, представленные выборкой. Определить числовые характеристики указанных случайных величин. Построить гистограмму плотности распределения. Показать, что эти случайные величины распределены по нормальному закону. Проверить наличие линейной связи между ними и составить уравнение регрессии.

$i$	$M \cdot 10^{-3}$	$Z_1 \cdot 10^{-3}$	$Z_2 \cdot 10^{-3}$	$Z_3 \cdot 10^{-3}$	$Z_4 \cdot 10^{-3}$
1	22	11	13	12	10
2	34	9,17	6,72	6,51	6,87
3	37	4,39	4	3,49	6,42
4	38	6,83	2,25	2,75	4,73
5	25	9,23	7,08	8,65	10
6	25	14	8,45	13	13
7	33	9,2	6,32	6,27	7,2
8	25	14	7,93	10	11
9	42	4,7	3,25	5,61	4,54
10	20	14	8,95	4,9	13
11	30	4,7	5	5,62	9,09
12	37	7,09	5,4	4,9	6,94
13	20	14	11	14	11
14	27	12	9,11	12	8,25
15	23	13	9,69	11	11

i	$M \cdot 10^{-3}$	$Z_1 \cdot 10^{-3}$	$Z_2 \cdot 10^{-3}$	$Z_3 \cdot 10^{-3}$	$Z_4 \cdot 10^{-3}$
16	32	9,95	4,45	7,99	6,36
17	26	9,76	8,35	7,78	9,6
18	28	8,5	5,55	9,96	9,95
19	29	7,68	6,97	6,12	6,84
20	30	8,07	5,84	6,44	6,93
21	31	7,93	4,49	8,72	5,15
22	32	9,01	8,05	8,27	5,85
23	27	12	5,78	8,94	11
24	38	7,44	4,26	4,14	4,16
25	28	9,96	8,44	9,99	9,75
26	33	11	4,1	6,5	5,9
27	16	13	15	13	16
28	35	7,48	4,85	6,2	3,63
29	30	11	9,14	7,9	6,22
30	31	7,79	4,04	8,12	5,87
31	29	12	8,57	8,17	8,51
32	32	8,47	5,34	6,04	8,21
33	22	15	7,62	12	9,68
34	27	12	9,98	11	8,92
35	29	11	8,35	7,03	9,53
36	25	9,36	7,44	10	9,53
37	37	4,53	2,80	5,15	2,53
38	25	9,46	8,98	12	10
39	43	3,44	0,78	3,02	3,03
40	26	14	7,35	3,34	7,55
41	28	8,02	8,93	7,42	9,65
42	38	8,51	5,61	2,19	5,36
43	32	9	4,19	7,99	6,34
44	34	10	4,11	5,08	5,71
45	20	13	13	10	11
46	28	9,99	5,05	7,65	7,27
47	25	9,58	8,07	8,87	10
48	35	9,13	2,41	4,07	6,84
49	35	8,16	3,32	3,8	7,08
50	24	14	8,27	8,52	10

*Шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы основана на четырех-бальной системе.*

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) выполнены полностью в соответствии с заданием и оформлена по требованиям ГОСТ. При защите работы проявляет полное понимание как расчётов, так и принятых решений.

Оценка *«хорошо»* выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) выполнены с незначительными погрешностями, не искажающими цель и задачи работы. При защите работы допускает незначительные ошибки при пояснении выполненных расчётов и решений.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) оформлена не в полном соответствии с требованиями ГОСТ. Расчёты выполнены со значительными ошибками, приводящими к неправильным решениям. При защите работы отвечает сбивчиво, путается в определениях и обозначениях, не может пояснить принятые в работе решения.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) не соответствуют методическим указаниям и заданию на работу, оформлена не по требованиям ГОСТ. В ходе выполнения работы не проявляет умения анализировать и принимать технические решения по рассматриваемому в работе кругу вопросов. При защите работы не может пояснить ход и последовательность расчётов, необходимость их проведения в соответствии с заданием на работу.

### **3.3 Типовые тема и задания на расчётно-графическую работу**

Данный вид контроля не предусмотрен учебным планом.

#### 4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «*Высшая математика*» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация программы «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Преподаватель-разработчик – А.И. Руденко, кандидат физико-математических наук, доцент

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедрой прикладной математики и информационных технологий.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой судовых энергетических установок.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И.М. Дмитриев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 10 от 14.08.2024 г.)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И.В. Васькина