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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
0f814f4c28d9fc1f66eb47efef83ca
Владелец: **Ермаков Сергей Владимирович**
Действителен: **с 05.07.2024 по 28.09.2025**

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности
26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

Специализация программы
«Промысловое судовождение»

ИНСТИТУТ Морской
РАЗРАБОТЧИК 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
ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	*Знать*: фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическими методами обработки и анализа информации, статистики, основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, сферической тригонометрии, теории дифференциальных уравнений, основные понятия и методы векторной алгебры и анализа, теории вероятностей и его практического применения, иметь представление о математических моделях, применяемых в решении прикладных и профессиональных задач. *Уметь*: использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики при решении типовых задач с использованием алгоритмов, строить алгоритм решения конкретной типовой задачи, выбирать метод ее решения и обосновывать свой выбор, выбирать оптимальный метод решения задачи, оценивать полученный результат, строить простейшие математические модели прикладных и профессиональных задач, применять математические методы при решении типовых и профессиональных задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем. *Владеть*: математической символикой, основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.), определением области применения математического знания к решению конкретной задачи; методами построения простейших математических моделей типовых задач, конкретным представлением словесных задач в математической форме, математической постановкой задачи; методами построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности; основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; навыками самостоя-

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
	тельного применения методов математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, выбором подходящего способа построения простейших математических моделей профессиональных задач, навыками самостоятельного построения математических моделей нестандартных и прикладных задач из своей будущей профессиональной деятельности.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

– тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов

– задания для контрольных работ.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

– типовые темы и задания на курсовую работу;

– экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов с ключами правильных ответов.

Промежуточная аттестация по окончанию второго семестра изучения дисциплины проводится в форме зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. При необходимости для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы тестовые задания закрытого и открытого типов.

Промежуточная аттестация по окончанию первого и третьего семестров изучения дисциплины проводится в форме экзамена.

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 / Критерий	**2**	**3**	**4**	**5**
	0-40%	**41-60%**	**61-80 %**	**81-100 %**
	«неудовлетворительно»	**«удовлетворительно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
1 Системность и полнота знаний в отношении	Обладает частичными и разрознен-	Обладает минимальным набором	Обладает набором знаний, достаточным для	Обладает полнотой знаний и системным взглядом

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	**41-60%**	**61-80 %**	**81-100 %**
	«неудовлетвори-тельно»	**«удовлетвори-тельно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
изучаемых объектов	ными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	системного взгляда на изучаемый объект	на изучаемый объект
2 Работа с информацией	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
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	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

Линейна 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 Δ 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 Δ_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 $\text{пр}_{\vec{a}}\vec{b}$ равна_____

Ответ: 0

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

Ответ: 7

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

Ответ: 5

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

Ответ: 5

12. Даны векторы $\bar{a} = \{-2,\ y,\ 1\}$, $\bar{b} = \{3, -1,\ 2\}$. Если известно, что $\bar{a} \perp \bar{b}$, 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 $30°$. 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 α, 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 α, 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 φ 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 ____ градусов.

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. $\boldsymbol{\vec{a} \cdot \vec{b} = 5, \vec{f} \cdot \vec{t} = 5}$

г. $\vec{a} \cdot \vec{b} = -5$

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

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

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

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

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

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

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 < $\lvert F_1F_2 \rvert$)
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>$\lvert F_1F_2 \rvert$)

Линия второго порядка		Определение	
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. $\mathbf{2(x-2)-(y+1)-4(z-3)=0}$

г. $3(x-4)+(y-2)+4(z+1)=0$

Дифференциальное и интегральное исчисления
(второй семестр)

Тестовые задания открытого типа

33. Предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 6x}{tg 3x}$ равен________

Ответ: 2

34. Предел $\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{\frac{1}{x}}$ равен элементарной дроби ______

Ответ: 1/e

35. Предел $\lim\limits_{x\to +\infty}\sqrt{x^3+3x}-x$ равен элементарной дроби ______

Ответ: 3/2

36. Если y(x) – функция, то $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}$ – ______________

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

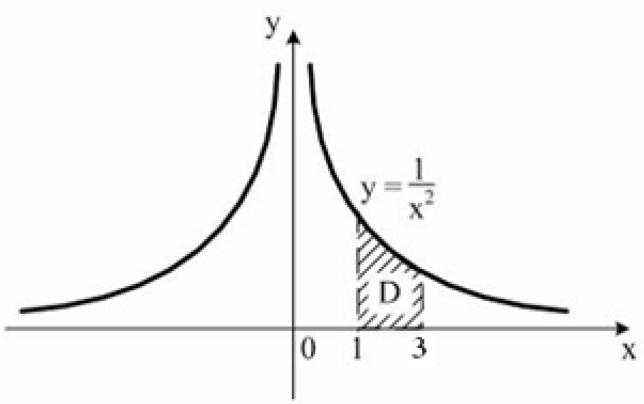
46. Способ вычисления неопределенного интеграла $\int x\, sin2x\, dx$ - ______

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 $\frac{3}{2}+\frac{3}{4}+\frac{3}{8}+\frac{3}{16}+\ldots$ 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 $z=2\cdot\left(cos(\frac{\pi}{6})+i\cdot sin(\frac{\pi}{6})\right)$ алгебраической формой является…

а. $z=1-i$

б. $\boldsymbol{z=\sqrt{3}+i}$

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

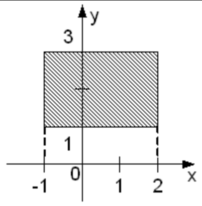
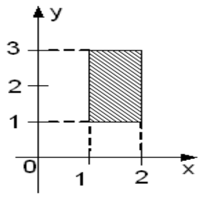
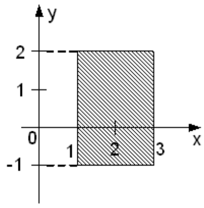
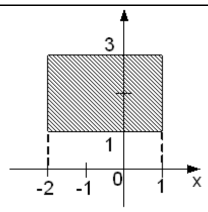
а. $y'(x)=2t$

б. $y'(x)=2t+6t^2$

в. $y'(x)=2+6t$

г. $\boldsymbol{y'(x)=t}$

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	$\left(x^2+y\right)dx + \left(x-2y\right)dy = 0$	в	с разделяющимися переменными
4	$y = x\left(y' - \sqrt[x]{e^y}\right)$	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	$y' - \frac{3y}{x} = x, \quad y(1) = -1$	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 каждым 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 х 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:

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

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

Ответ: 1/4

76. Функция $f(x)=\begin{cases} 0, & \text{при } |x| \ge 2 \\ a \cdot |x|, & \text{иначе} \end{cases}$ 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

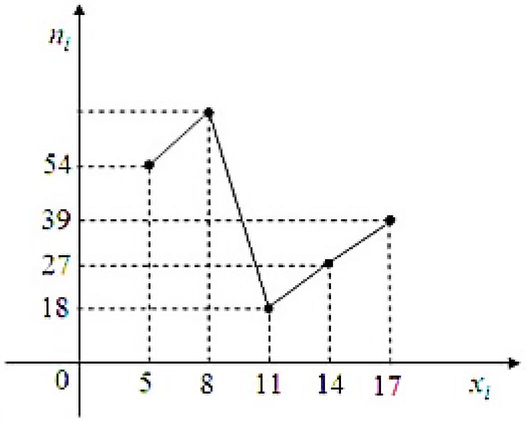
79. Задано статистическое распределение выборки объема $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$:

x_i	1	2	3	4
n_i	1	2	3	4

Выборочное среднее $\overline{x}_в$ 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. $P(-x_{крит} < X < x_{крит.}) = \gamma$

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

в. $P(X < -x_{крит}) = \alpha$

г. $P(X > x_{крит}) = \alpha$

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

3.1 Типовые задания на контрольные работы

Контрольная работа № 1 (очная форма обучения)

1. Вычислить произведение матриц

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

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

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

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

6. Определить угол φ между двумя прямыми: $5x—y+7=0$, $3x+2y=0$.

7. Вычислить пределы:

$$\lim_{x\to -3}\frac{2x^2+5x-3}{3x^2+10x+3},$$

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

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

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 8x}{3x^2}$$

8. Найти производные заданных функций:

$$xy=\ln\sin(x+y);$$

$$y=(\sin x)^{tgx};$$

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

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

10. Решить, используя правило Лопиталя: $\lim\limits_{x\to\infty}(e^x+x)^{\frac{1}{x}}$.

Контрольная работа № 2 (очная форма обучения)

1. Вычислить интегралы:

$$\int\frac{xdx}{x^2+1},$$

$$\int(x-7)\sin x\,dx,$$

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

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

3. Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

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

$$2x^2y'-4xy-y^2=0,$$

$$xy'-4y=x^2\sqrt{y},$$

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

4. Решить дифференциальные уравнения второго порядка

$$xy''-y'=0,$$

$$y''-8y'+12y=-65\cos 4x.$$

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

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

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

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

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

9. Вычислить криволинейный интеграл второго рода $\oint\limits_L xydx + \left(x^2 + y^2\right)dy$, где L – контур четырехугольника ABCD с вершинами A (-1,0), B (1,0), C (2,1), D (2,2) при положительном направлении обхода.

10. Установить сходимость или расходимость знакоположительного ряда:

$$а)\ a_n = \frac{n+1}{n+7},\ б)\ a_n = \left(\frac{n+1}{2n-1}\right)^n.$$

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 изготовляет 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

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

8. Найти функцию распределения и построить их графики. 4; 9; 7; 4; 7; 5; 6; 3; 4; 5; 7; 2; 3; 8; 5; 6; 7; 4; 3; 4. Найти: размах выборки, медиану и моду.

9. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределённого с надёжностью $\gamma = 0{,}99$, если объём выборки $n = 26$, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 1{,}5$, а выборочная средняя $\overline{X} = 9$

10. При уровне значимости $\alpha = 0{,}01$ проверить гипотезу о нормальном распределении, если наблюдаемое значение критерия Пирсона x^2 *набл* = 15, число частичных групп s = 8.

11.Найти доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины, если объем выборки $n = 49$, $\bar{x} = 28$, $\sigma = 1{,}4$, а доверительная вероятность $\gamma = 0{,}9$

12. В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены результаты: 8; 9; 11;12. Найти оценку дисперсии ошибок прибора.

13. Полагая, что рост мужчин определённой возрастной группы есть нормально распределённая случайная величина X с параметрами $a=173$ и $\sigma^2 = 36$, найти долю костюмов 4-го роста (176-182), которые нужно предусмотреть в общем объёме производства для заданной возрастной группы.

14. Знания десяти студентов проверены по двум тестам: A и B. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между оценками знаний студентов равен 0,64. При уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Другими словами, требуется проверить, является ли значимой ранговая корреляционная связь между оценками по двум тестам.

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. $z = \dfrac{2\sqrt{2}}{1+i}$

Контрольная работа № 2 (заочная форма обучения)

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя

а) $\lim\limits_{x\to -3} \dfrac{4x^2+3x-27}{x^2-6x-27}$

б) $\lim\limits_{x\to \infty} \dfrac{3x^2+7x-4}{x^5+2x-1}$

в) $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{\sqrt{2-x}-\sqrt{x+6}}{x^2-x-6}$

г) $\lim\limits_{x\to -\infty} \dfrac{4x^3-2x^2+x}{3x^2-x}$

д) $\lim\limits_{x\to \infty} \dfrac{5x^4-5x^2+2}{x^4+2x^3+1}$

е) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{3x^2+7x-4}{x^5+2x-1}$

ж) $\lim\limits_{x\to \infty} \left(\dfrac{3x}{3x+2}\right)^{x-2}$

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

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

3. Найти производные следующих функций:

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

б) $y = ctg^7 x \cdot 3^{\cos x}$,

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

г) $y = (tg7x^5)^{\sqrt{x+2}}$.

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

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

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

Контрольная работа № 3 (заочная форма обучения)

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int xe^{x^2} dx$,

б) $\int x \ln x dx$,

в) $\int \dfrac{x+2}{x^2 - 6x + 5} dx$,

г) $\int \dfrac{dx}{3 + 5\cos x}$.

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 $y = \dfrac{x^2}{4}$, 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) $(xy^2 + x)dx + (x^2 y - y)dy = 0$,

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 $\int\limits_L \frac{x}{y}\,dl$ если L – дуга окружности

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

3. Вычислить криволинейный интеграл второго рода $\oint\limits_L xydx+\left(x^2+y^2\right)dy$, 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 $f(x)=\begin{cases}2, & -\pi<x\le 0,\\ 1, & 0<x<\pi.\end{cases}$.

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

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

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

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

σ = 6	$\bar{x}$ = 18,61	*n*= 81

9. 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

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

Контрольная работа № 6 (заочная форма обучения)

1. Найти функцию распределения и построить их графики. 4; 9; 7; 4; 7; 5; 6; 3; 4; 5; 7; 2; 3; 8; 5; 6; 7; 4; 3; 4. Найти: размах выборки, медиану и моду.

2. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределённого с надёжностью $\gamma = 0{,}99$, если объём выборки $n = 26$, среднее квадратическое отклонение σ = 1,5 , а выборочная средняя $\overline{X}$ = 9

3. При уровне значимости α = 0,01 проверить гипотезу о нормальном распределении, если наблюдаемое значение критерия Пирсона x^2 *набл* = 15, число частичных групп s = 8.

4. Найти доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины, если объем выборки n= 49 , $\bar{x} = 28$, σ =1,4, а доверительная вероятность γ = 0,9

5. В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены результаты: 8; 9; 11;12. Найти оценку дисперсии ошибок прибора.

6. Полагая, что рост мужчин определённой возрастной группы есть нормально распределённая случайная величина X с параметрами *a=173* и $\sigma^2 = 36$, найти долю костюмов 4-го роста (176-182), которые нужно предусмотреть в общем объёме производства для заданной возрастной группы.

7. Знания десяти студентов проверены по двум тестам: А и В. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между оценками знаний студентов равен 0,64. При уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Другими словами, требуется проверить, является ли значимой ранговая корреляционная связь между оценками по двум тестам.

Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы основана на двухбалльной системе.

Оценка ***«зачтено»*** выставляется в случае, если расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без существенных ошибок, студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка ***«незачтено»*** выставляется в случае, если расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения.

3.2 Типовые тема и задания на курсовую работу

Тема курсовой работы: *«Статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных»*.

Задачи:

1) постановка проблемы и ее математическая формулировка (выбор математической модели);

2) качественный анализ и аналитическое исследование выбранной математической модели с использованием современных методов и средств обработки статистических данных;

3) численный анализ с помощью математических пакетов прикладных программ и современных вычислительных средств;

4) оценка параметров модели и проверка ее адекватности;

5) изучение взаимосвязей, существующих между основными эксплуатационными характеристиками производственных показателей работы исследуемых объектов;

6) анализ полученных результатов с прогнозом возможных управленческих решений, повышающих эффективность работы производственного объекта в соответствии с обнаруженными взаимосвязями.

Статистические данные работы промысловых судов многомерны и содержат следующие показатели работы добывающих судов тралового флота в период 1990-х годов.

X1 – год, в котором получены данные;

X2 – месяц года;

X3 – среднесуточный вылов рыбы одним судном определенного типа;

X4 – удельный расход топлива в тоннах топлива на тонну рыбы;

X5 – среднесуточный расход топлива в тоннах;

X6 – среднее количество судов на промысле в этот период времени;

X7 – среднесуточный выпуск рыбной муки данным судном в тоннах;

X8 – среднесуточное количество замороженной рыбы в тоннах для данного типа судов;

X9 – код района промысла (первая цифра: 1 – север, 2 – юг, 3 – центр; вторая цифра: 1 – запад, 2-восток; третья цифра: 1- Атлантический океан, 2 – Тихий океан, 3 – Индийский океан);

X10 – среднесуточный выпуск рыбных консервов данным судном.

По своему содержанию курсовая работа предполагает:

1) формирование и описание массива экспериментальных данных конкретного варианта (какие из имеющихся в массиве данных подвергаются обработке и анализу);

2) вычисление точечных статистических характеристик массива (выборочных среднего, дисперсии и среднего квадратического отклонения), асимметрии и эксцесса;

3) построение гистограмм плотности распределения и функции распределения массива экспериментальных данных;

4) построение доверительных интервалов для найденных статистических оценок с заданной доверительной вероятностью;

5) проверка гипотезы о законе распределения;

6) проверка средствами простого дисперсионного анализа гипотезы о влиянии факторов «район промысла» и «месяц года» на среднесуточный вылов рыбы и удельный расход топлива для данного судна и соответствующий анализ полученных результатов с последующими выводами;

7) оценка с помощью нелинейной регрессии коэффициентов зависимости между удельным расходом топлива среднесуточным выловом рыбы в виде $\ln \mathrm{X4} = \ln c + d \ln \mathrm{X3}$, где c и d оцениваемые коэффициенты;

8) анализ качества полученной зависимости (ее адекватности экспериментальным данным), построение доверительных границ для прогнозируемого расхода топлива и вылова рыбы, описание возможности использования полученных зависимостей в реальной практике эксплуатации судов;

9) оценка с помощью множественной регрессии неизвестных коэффициентов линейной зависимости $\mathrm{X3} = \mathrm{a1} \cdot \mathrm{X6} + \mathrm{a2} \cdot \mathrm{X7} + \mathrm{a3} \cdot \mathrm{X10}$, где a1, a2, a3 – оцениваемые коэффициенты, и анализ качества полученной зависимостей.

Указанное содержание достаточно полно использует имеющийся массив статистических данных для обработки, анализа полученных результатов по экономическим и производственным показателям рыбодобывающих судов и поэтому позволяет варьирование содержания для отдельно взятой курсовой работы, выполняемой курсантом. Вместе с массивом данных это увеличивает количество возможных вариантов заданий для курсовой работы.

Массив данных для вариантов заданий курсовой работы - статистические показатели добывающих судов (суда типа PR 134)

X3	X4	X5	X6	X8
0,9	2,31	2,1	2,3	0,9
1,9	0,94	1,7	0,6	1,9
5,9	0,48	2,8	4,9	5,8
1,0	2,60	2,6	0,3	4,2
4,2	0,70	2,9	0,6	4,2

X3	X4	X5	X6	X8
3,5	0,78	2,7	1,1	3,5
4,4	0,58	2,4	1,0	4,4
0,3	11,20	3,1	0,6	0,3
5,4	0,52	2,8	2,5	5,4
9,9	0,29	2,8	4,7	9,9
9,7	0,27	2,5	5,5	9,7
7,2	0,36	2,6	3,6	7,2
6,1	0,52	3,2	1,4	6,1
1,4	2,00	2,8	0,4	1,4
3,4	1,11	3,7	0,4	3,4
3,0	1,00	3,1	0,9	3,1
3,7	0,82	3,0	3,3	3,7
2,0	1,73	3,4	4,6	2,00
3,0	1,10	3,3	4,3	2,7
0,1	5,30	4,0	0,4	0,1
9,8	0,27	2,6	3,9	9,8
12,3	0,27	3,2	5,7	12,3
7,4	0,39	2,9	5,7	6,0
9,0	0,28	2,6	6,4	8,5
0,4	6,80	2,7	0,8	0,4
1,5	2,21	3,2	0,6	1,5
1,2	2,33	2,8	0,9	1,2
2,1	1,48	3,0	4,8	2,1
1,0	3,39	3,5	1,0	1,0
2,1	1,50	3,1	4,7	2,1

Шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы основана на четырехбалльной системе.

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

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

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) оформлена не по требованиям ГОСТ, расчёты выполнены со значительными ошибками, приводящими к неправильным решениям; при защите работы обучающийся 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, или не выполнена вовсе; в ходе выполнения работы обучающийся 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 26.05.05 «Судовождение» (специализация «Промысловое судовождение»).

Преподаватель-разработчик – В.М. Усатова, кандидат педагогических 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 судовождения и безопасности мореплавания

Заведующий кафедрой __________________________________ В.А. Бондарев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 9 от 13.08.2024 г.)

Председатель методической комиссии ________________________ И.В. Васькина