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
25.05.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО РАДИООБОРУДОВАНИЯ

Специализации программы
«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота»
«Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

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-1: Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	*Знать:* 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; *Уметь:* 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; *Владеть:* основными методами, приемами, которые в своей совокупности представляют собой вычислительный аппарат при решении исследовательских и прикладных задач.

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 / 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 изучаемых объектов	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 полнотой знаний и системным взглядом 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	Не может делать научно корректных выводов из имею-	В состоянии осуществлять научно	В состоянии осуществлять систематический и	В состоянии осуществлять систематический и

Система оценок / Критерий	2	3	4	5
	0-40%	**41-60%**	**61-80 %**	**81-100 %**
	«неудовлетвори-тельно»	**«удовлетвори-тельно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
изучаемого явления, процесса, объекта	щихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	корректный анализ предоставленной информации	научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	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-1: Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики

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 $\vec{a} = -2\vec{\imath} + 2\vec{\jmath} - \vec{k}$ и $\vec{b} = -6\vec{\imath} + 3\vec{\jmath} + 6\vec{k}$ равен элементарной дроби ____

Ответ: 4/9

8. Даны векторы $\vec{a} = \vec{\imath} - 2\vec{\jmath} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{\imath} + \vec{\jmath}$. 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 $\bar{a} = 4\bar{\imath} + \lambda\bar{\jmath} + 5\bar{k}$ и $\bar{b} = \lambda\bar{\imath} + 2\bar{\jmath} - 6\bar{k}$ 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 $|\vec{a}| = 2$, $\left|\vec{b}\right| = 3$ и угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $30°$. Значение $\left|\vec{a} \times \vec{b}\right|$ 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 $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$, $\vec{b}(b_x; b_y; b_z)$, $\vec{c}(c_x; c_y; c_z)$ 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. $\boldsymbol{\begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}}$

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

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 2а ($2a < \lvert F_1F_2 \rvert$)
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 2а ($2a > \lvert F_1F_2 \rvert$)
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. $3(x-4)+(y-2)+4(z+1)=0$

Математический анализ
(второй семестр)

Тестовые задания открытого типа

33. Предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{sin6x}{tg3x}$ 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

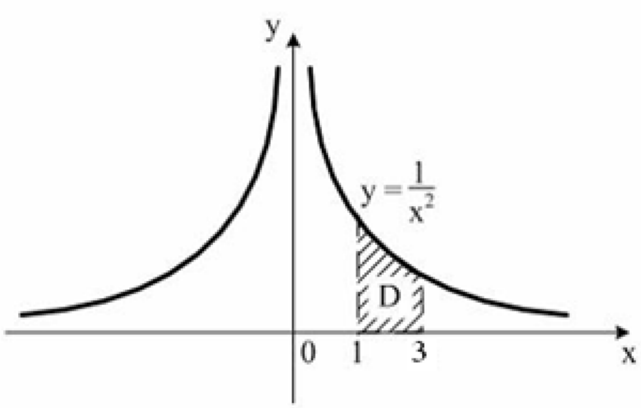
46. Способ вычисления неопределенного интеграла $\int x\, sin2x\, dx$ - ______

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

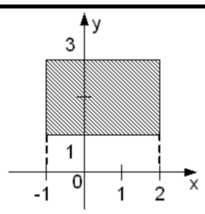
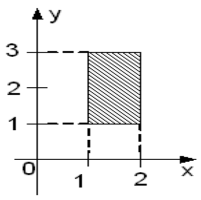
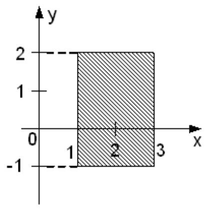
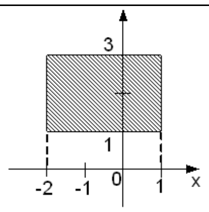
а. $y'(x)=2t$

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 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:

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

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

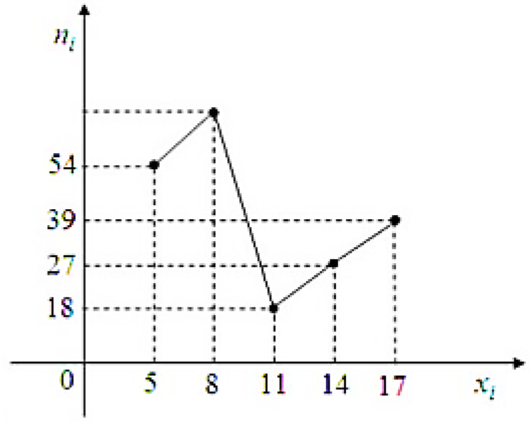
79. Задано статистическое распределение выборки объема $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$:

x_i	1	2	3	4
n_i	1	2	3	4

Выборочное среднее $\overline{x}_\text{в}$ 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. $P(X > x_{крит}) = \alpha$

Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление (четвёртый семестр)

Тестовые задания открытого типа

93. Комплексная переменная включает в себя две части: _________

Ответ: действительную и мнимую / мнимую и действительную

94. Квадрат мнимой единицы равен _________

Ответ: -1

95. Корень квадратный из суммы квадратов мнимой и действительной части комплексного числа определяет длину радиус-вектора, соответствующего этому комплексному числу на ________ плоскости, и ________ комплексного числа

Ответ: комплексной; модуль

96. Угол между радиус-вектором, соответствующим комплексному числу на комплексной плоскости, и положительным направлением действительной оси называется _______ комплексного числа

Ответ: аргументом

97. Значение аргумента, заключенное в промежутке $(-\pi;\pi]$ называется _______

Ответ: главным значением аргумента

98. Выражение вида $z = x + iy$ определяет ________ форму записи комплексного числа

Ответ: алгебраическую

99. Выражение вида $z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ определяет ________ форму записи комплексного числа

Ответ: тригонометрическую

100. Выражение вида $z = re^{i\varphi}$ определяет ________ форму записи комплексного числа

Ответ: показательную (экспоненциальную)

101. При умножении комплексных чисел их модули _______, а аргументы ________

Ответ: перемножаются; складываются / суммируются

102. Точки, в которых однозначная комплексная функция $f(z)$ аналитична, называются _______ точками.

Ответ: правильными

103. Точки, в которых однозначная комплексная функция $f(z)$ не является аналитичной, называются _______ точками.

Ответ: особыми

104. Особая точка z_0 называется _______ особой точкой, если в некоторой её окрестности функция $f(z)$ не имеет других особых точек

Ответ: изолированной

105. Изолированная особая точка z_0 называется _______, если существует конечных предел $\lim\limits_{z \to z_0} f(z)$

Ответ: устранимой

106. Изолированная особая точка z_0 называется _______, если $\lim\limits_{z \to z_0} f(z) = \infty$

Ответ: полюсом

107. Изолированная особая точка z_0 называется _______ особой точкой, если функция $f(z)$ в точке z_0 не имеет предела ни конечного, ни бесконечного

Ответ: существенно

108. Наибольший из показателей степеней у разностей $z - z_0$. содержащихся в знаменателях членов главной части ряда Лорана, совпадает с ________

Ответ: порядком полюса

109. ______ комплексной функции $f(z)$ в изолированной особой точке z_0 называется число, определяемое как $\frac{1}{2\pi i}\int\limits_{\gamma} f(z)dz$, где γ – окружность с центром в точке z_0 достаточно малого радиуса, такого, чтобы окружность не выходила за пределы области аналитичности функции $f(z)$ и не содержала внутри других ________ функции $f(z)$

Ответ: Вычет; особых точек

110. В основе операционного исчисления лежит идея замены изучаемых функций (________) некоторыми другими функциями (________), получаемых из первых с помощью

Ответ: оригиналов; изображениями; интегральных преобразований

111. Суть операционного исчисления состоит в том, что исследование функции заменяется исследованием ее интегрального _______

Ответ: преобразования Лапласа

112. При использовании метода операционного исчисления аналитические действия интегрирования и дифференцирования заменяются совокупностью _______ операций, что в значительной мере упрощает исследуемую задачу. Так дифференциальные уравнения в пространстве функций-оригиналов преобразуются в линейные ________ в пространстве функций-изображений. По найденному решению ________ (изображению) восстанавливается решение исходной задачи

Ответ: алгебраических; алгебраические уравнения; алгебраических уравнений

113. Операцию перехода от оригинала к изображению называют _______

Ответ: преобразованием Лапласа

114. Формула *(чья?)* _______ является обратной к формуле $F(p)=\int\limits_0^{+\infty} f(t)e^{-pt}dt$ и называется _______

Ответ: обратным преобразованием Лапласа

115. В случае, если изображение правой части получается сложным (например, в виде ряда) или его получение невозможно, то задача Коши может быть решена с использованием _______

Ответ: интеграла Дюамеля

Тестовые задания закрытого типа

116. Модуль комплексного числа $z = -3 + 2i$ равен …

а. 5

б. 7

в. 4,5

г. $\sqrt{7}$

117. Аргумент комплексного числа $z = 4 + 3i$ равен…

а. $\pi/4$

б. $3\pi/4$

в. $\boldsymbol{arctg\frac{3}{4}}$

г. $arctg\,\frac{4}{3}$

118. Комплексное число $z = 1 - i\sqrt{3}$ в тригонометрической форме будет иметь вид:…

а. $\cos\frac{\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{3}$

б. $\boldsymbol{2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)}$

в. $\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}$

г. $-\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}$

119. Произведение комплексных чисел $z_1 = 2 - i3$ и $z_2 = 6 + i$ равно …

а. $16 - 15i$

б. $15 + 16i$

в. $\boldsymbol{15 - 16i}$

г. $16 + 15i$

120. Значение функции $f(z) = |z| \cdot \bar{z}$ в точке $z_0 = 1 - i$ равно…

а. $\sqrt{3}-i\sqrt{3}$

б. $\sqrt{2}-i\sqrt{2}$

в. $\boldsymbol{\sqrt{2}+i\sqrt{2}}$

г. $\sqrt{3}+i\sqrt{3}$

121. Для функции $f(t)=1$ изображение будет равно…

а. $\boldsymbol{1/p}$

б. p

в. $1/p^2$

г. p^2

122. Для функции $f(t)=\sin 2t$ изображение будет равно…

а. $\dfrac{1}{p^2+2}$

б. $\boldsymbol{\dfrac{2}{p^2+4}}$

в. $\dfrac{p}{p^2+4}$

г. $\dfrac{p}{p^2+2}$

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

3.1 Типовые задания для контрольных работ

Учебным планом предусмотрено выполнение четырёх 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 φ 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) $\lim\limits_{x\to-3}\dfrac{2x^2+5x-3}{3x^2+10x+3}$,

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

в) $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{x^2+x-12}{\sqrt{x-2}-\sqrt{4-x}}$,

г) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+4}{x+8}\right)^{-3x}$,

д) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{1-\cos 8x}{3x^2}$.

2. Найти производные заданных функций.

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

б) $xy = \ln\sin(x+y)$;

в) $y = (\sin x)^{tgx}$;

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

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 Лопиталя: $\lim\limits_{x\to\infty}(e^x + x)^{\frac{1}{x}}$.

6. Вычислить интегралы:

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

б) $\int \dfrac{1+\ln x}{x\ln x}dx$,

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

7. Вычислить интегралы:

а) $\int (x-7)\sin x\, dx$,

б) $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{5-4x}}$.

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

8. Вычислить интегралы:

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

б) $\int \dfrac{\sqrt{x^2-1}}{x}dx$.

9. Решить уравнения:

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

б) $2x^2 y' - 4xy - y^2 = 0$.

в) $xy' - 4y = x^2\sqrt{y}$.

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

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 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. 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 № 4 (очная форма обучения)

1. Представить заданную функцию $\omega(z)$ в виде $\omega(z)=u(x,y)+iv(x,y)$. Проверить – является ли она аналитической. Если да – найти значение производной функции $\omega(z)$ в точке z_0

$$\omega(z)=2z^2+z+1,\ z_0=1-2i.$$

2. Вычислить интеграл $\int_L (1+i-2z)dz$, если контур L – отрезок, соединяющий точки $z_0=0$ и $z_1=-1+i$ /

3. Вычислите по формуле Коши: $\int_L \frac{e^{z^2}}{z(z-6)}dz$, если окружность $|z-2|=3$.

4. С помощью вычетов вычислить интеграл $\int_L \frac{e^z}{(z^2+4)(z^2-1)}dz$, где $L:|z|=\frac{3}{2}$.

5. Найти изображения $F(p)$ заданных функций $f(t)$:

а) $f(t)=(t+1)^2e^{3t}$, б) $f(t)=\cos 4t$.

6. Найти оригинал $f(t)$ по заданному изображению $F(p)$:

а) $F(p)=\frac{1}{p^2+4p+5}$, б) $F(p)=\frac{1}{(p-3)^3}$.

7. Методами операционного исчисления найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

$$x'''+x'=e^t,\ \ x(0)=0,\ x'(0)=2,\ x''(0)=0.$$

8. Методами операционного исчисления найти частное решение системы дифференциальных уравнений, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

$$\begin{cases} x''+y=1, \\ y''+x=0, \end{cases}\ \ x(0)=y(0)=x'(0)=y'(0)=0.$$

Контрольная работа № 1 (заочная 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 данную систему следующими методами: а) методом Крамера, б) матричным методом.

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

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

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

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

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

Контрольная работа № 2 (заочная форма обучения)

1. 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.

2. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и построить ее. Указать координаты вершин и фокусов. $x = -5 - \frac{3}{4}\sqrt{y^2 + 4y - 12}.$

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

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

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

6. Установить, какие из следующих пар прямых перпендикулярны:

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

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

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

Контрольная работа № 3 (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 $y = \frac{12}{x^2 - 4}$.

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

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int xe^{x^2}dx$,

б) $\int x\ln xdx$,

в) $\int \frac{x+2}{x^2-6x+5}dx$,

г) $\int \frac{dx}{3+5\cos x}$.

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

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

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

10. 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) $x^2y' = 2xy + 3$.

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

а) $y'' = x\sin x$,

б) $xy'' + y' - x - 1 = 0$,

в) $2yy'' + 1 + (y')^2 = 0$.

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

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

14. 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.

15. Вычислить криволинейный интеграл первого рода $\int\limits_L \frac{x}{y}dl$ если L – дуга окружности $x = 2\sin t,\ y = 2\cos t,\quad \frac{\pi}{6} \le t \le \frac{\pi}{3}$.

16. 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.

17. 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) $a_n = \frac{1+n}{n^2+9}$.

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

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

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

Контрольная работа № 4 (заочная форма обучения)

1. Представить заданную функцию $\omega(z)$ в виде $\omega(z) = u(x, y) + iv(x, y)$. Проверить – является ли она аналитической. Если да – найти значение производной функции $\omega(z)$ в точке z_0

$$\omega(z) = 2z^2 + z + 1,\ z_0 = 1 - 2i.$$

2. Вычислить интеграл $\int\limits_L (1 + i - 2z)dz$, если контур L – отрезок, соединяющий точки $z_0 = 0$ и $z_1 = -1 + i$ /

3. Вычислите по формуле Коши: $\int\limits_L \frac{e^{z^2}}{z(z-6)}dz$, если окружность $|z - 2| = 3$.

4. С помощью вычетов вычислить интеграл $\int\limits_L \frac{e^z}{(z^2+4)(z^2-1)}dz$, где $L:|z|=\frac{3}{2}$.

Контрольная работа № 5 (заочная форма обучения)

1. Найти изображения $F(p)$ заданных функций $f(t)$:

$$\text{а) } f(t)=(t+1)^2e^{3t}, \quad \text{б) } f(t)=\cos 4t.$$

2. Найти оригинал $f(t)$ по заданному изображению $F(p)$:

$$\text{а) } F(p)=\frac{1}{p^2+4p+5}, \quad \text{б) } F(p)=\frac{1}{(p-3)^3}.$$

3. Методами операционного исчисления найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

$$x'''+x'=e^t, \quad x(0)=0,\ x'(0)=2,\ x''(0)=0.$$

4. Методами операционного исчисления найти частное решение системы дифференциальных уравнений, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

$$\begin{cases} x''+y=1, \\ y''+x=0, \end{cases} \quad x(0)=y(0)=x'(0)=y'(0)=0.$$

Шкала оценивания результатов выполнения контрольных работ основана на четырехбалльной 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

Пусть на входе линейной электрической цепи действует источник гармонического тока, задающий ток которого имеет постоянные частоту и амплитуду, но случайную начальную фазу. Результаты измерения начальных фаз задающего тока Φ_1 и тока в некоторой ветви линейной электрической цепи Φ_2 измерителем разности фаз представлены выборкой. Определить числовые характеристики указанных случайных величин. Построить гистограмму плотности распределения. Показать, что эти случайные величины распределены по равномерному закону. Проверить наличие линейной связи между ними и составить уравнение регрессии.

i	Φ_1	Φ_{21}	Φ_{22}	Φ_{23}	Φ_{24}
1	-3,13	-0,36	-0,38	0,55	-3,14
2	-1,93	0,24	0,35	1,02	-2,50
3	0,53	1,48	1,83	2,02	0,44
4	-0,94	0,74	0,94	1,43	-1,32
5	2,03	2,23	2,72	2,61	2,24
6	-2,05	0,18	0,27	0,99	-2,65
7	1,32	1,88	2,29	2,34	1,39
8	-1,23	0,59	0,77	1,31	-1,68
9	-2,57	-0,07	-0,04	0,78	-3,13
10	-2,22	0,09	0,17	0,92	-2,85
11	3,07	2,75	3,12	3,03	3,10
12	-2,39	0,01	0,07	0,84	-3,07
13	-3,01	-0,33	-0,35	0,57	-3,11
14	0,20	1,31	1,62	1,88	0,05
15	0,64	1,52	1,89	2,06	0,57
16	-2,10	0,17	0,25	0,97	-2,72
17	-0,31	1,06	1,32	1,68	-0,57
18	-2,78	-0,18	-0,16	0,69	-3,13
19	1,78	2,11	2,57	2,52	1,94
20	0,12	1,27	1,58	1,85	-0,05
21	2,36	2,39	2,92	2,75	2,64
22	2,86	2,65	3,12	2,95	3,13
23	0,25	1,33	1,65	1,89	0,10
24	-0,24	1,01	1,36	1,71	-0,48
25	2,28	2,35	2,87	2,71	2,53
26	1,76	2,08	2,56	2,51	1,92
27	3,12	2,78	3,14	3,06	3,10
28	0,70	1,56	1,93	2,08	0,65
29	-1,47	0,47	0,63	1,22	-1,95
30	2,14	2,28	2,79	2,66	2,37
31	-0,78	0,82	1,04	1,49	-1,13
32	1,11	1,77	2,17	2,25	1,14
33	-3,09	-0,33	-0,35	0,57	-3,08
34	-1,41	0,51	0,66	1,25	-1,88
35	0,55	1,48	1,83	2,03	0,47
36	2,12	2,27	2,77	2,66	2,35
37	-0,10	1,16	1,45	1,76	-0,31

i	$Ф_1$	$Ф_{21}$	$Ф_{22}$	$Ф_{23}$	$Ф_{24}$
38	1,53	1,97	2,42	2,42	1,64
39	-0,26	1,08	1,34	1,70	-0,51
40	1,54	1,98	2,43	2,42	1,64
41	0,62	1,52	1,88	2,05	0,55
42	1,48	1,94	2,39	2,40	1,57
43	0,45	1,44	1,78	1,98	0,35
44	-2,19	0,11	0,19	0,93	-2,83
45	0,47	0,98	1,23	1,62	-0,76
46	0,11	1,26	1,57	1,85	-0,06
47	1,58	2,00	2,46	2,44	1,70
48	-2,08	0,17	0,25	0,97	-2,69
49	-0,05	1,18	1,47	1,78	-0,25
50	1,26	1,84	2,26	2,30	1,31

Вариант 1. Анализ столбцов $Ф_1$ и $Ф_{21}$.

Вариант 2. Анализ столбцов $Ф_1$ и Ф22.

Вариант 3. Анализ столбцов $Ф_1$ и $Ф_{23}$.

Вариант 4. Анализ столбцов $Ф_1$ и $Ф_{24}$.

Шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы основана на четырехбальной 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 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» (специализации программы «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», «Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»).

Преподаватели-разработчики – А.И. Руденко, кандидат физико-математических наук, доцент; С.В. Ермаков, кандидат технических наук

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 радиотехнических систем

Заведующий кафедрой __________________________________Е.В. Волхонская

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 13 от 21.08.2024 г.)

Председатель методической комиссии _________________________ И.В. Васькина