

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра химии**

СОГЛАСОВАН

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

\_\_\_\_\_ профессор Саламов А.М.

факультета \_\_\_\_\_ М.К.Дакиева

« 22 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

« 23 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки/специальность:** 04.03.01 Химия

**Профиль:** медицинская и фармацевтическая химия

**Уровень образования:** бакалавриат

**Фонд оценочных средств**

**разработала** \_\_\_\_\_ Тумгоева Х.А., доцент, к.ф.-м.н.

**Утвержден на заседании кафедры химии**

протокол заседания № 10 от « 20 » мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М.Саламов

**Магас, 2024**

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>			
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p><b>УК-3.1.</b> Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p><b>УК-3.2.</b> При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.</p> <p><b>УК-3.3.</b> Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;</p> <p><b>УК- 3.4.</b> Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p><b>УК-3.5.</b> Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функции и средства общения;</li> <li>- психологические особенности общения с различными категориями групп людей (по возрасту, этническим и религиозным признакам и др.);</li> <li>- источники, причины и способы управления конфликтами;</li> <li>- методики воспитательной работы, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий;</li> <li>- методы убеждения, аргументации своей позиции;</li> <li>- сущностные характеристики и типологию лидерства;</li> <li>- факторы эффективного лидерства.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды;</li> <li>- планировать, организовывать и координировать работы в коллективе;</li> <li>- поддерживать в коллективе деловую, дружелюбную атмосферу.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой воспитательной работы, основными принципами деятельностного подхода, видами и приемами современных педагогических технологий;</li> </ul>
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>			

<b>ОПК-4</b>	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы органической химии, современный уровень ее развития; основы органической химии, физической химии, физики, математики.</p> <p><b>Уметь:</b> определять и анализировать проблемы химии, планировать стратегию их решения; использовать знания теоретических основ химии, физики и математики для планирования химического эксперимента, обработки и интерпретации полученных результатов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления алгоритма решения экспериментальных и расчетно-теоретических задач в области органической химии; математическим аппаратом необходимым для решения задач органической химии</p>
--------------	---	---	---

## 2. ОЦЕНИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения; 5. и т.д.	Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)		Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом

(пороговый уровень)		задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом задание не решено.

### 3. СООТВЕТСТВИЕ ИЗУЧАЕМЫХ РАЗДЕЛОВ, РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Алгебра. Определители и матрицы	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
2	Векторы.	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
3	Прямая. Линии второго порядка	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
4	Функция. Предел функции:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум Рефераты Контр.работа
5	Производная. Дифференциал	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
6	Неопределенный и определенный интеграл:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум

7	Функции нескольких переменных:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
8.	Ряды. Дифференциальные уравнения:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
9.	Векторный анализ и теория поля:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум Рефераты Контр.работа
10.	Численные методы:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
11.	Функции комплексного переменного:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
12.	Элементы функционального анализа:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
13.	Элементы теории вероятностей	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум
14.	Статистические методы обработки экспериментальных данных:	УК-3, ОПК-4	Рефераты Контр.работа коллоквиум Рефераты Контр.работа

#### 4.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ

##### *Вопросы к экзамену*

1. Определители второго и третьего порядков.
2. Определители n-го порядка; свойства определителей n-го порядка.
3. Линейные преобразования и матрицы.

4. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
6. Решение систем уравнений методом Гаусса.
7. Решение систем уравнений при помощи обратной матрицы.
8. Ранг матрицы.
9. Определение линейного пространства; базы.
10. линейные подпространства.
11. Характеристические корни и собственные значения.
12. Определение вектора. Коллинеарность и компланарность векторов.
13. Сумма векторов: правило треугольника, правило параллелограмма.
14. Разность векторов; умножение вектора на число.
15. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
16. Векторное произведение векторов. Свойства.
17. Смешанное произведение векторов. Свойства.
18. Общее уравнение прямой.
19. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
20. Уравнение прямой в отрезках.
21. Нормальное уравнение прямой.
22. Угол между прямыми.
23. Уравнение прямой проходящей через две точки.
24. Окружность.
25. Эллипс.
26. Гипербола.
27. Парабола.
28. Определение функции.
29. Область определения функции; период.
30. Графики основных элементарных функций.
31. Предел функции.
32. Сравнение бесконечно малых.
33. Непрерывность функции.
34. Точки разрыва. Их классификация.
35. Определение производной. Геометрический смысл производной.
36. Правила дифференцирования. Таблица производных.
37. Производная сложной функции.
38. Определение дифференциала. Геометрический смысл.
39. Производная и дифференциал высшего порядка.
40. Дифференцирование функций, заданных неявно.
41. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
42. Уравнение касательной; уравнение нормали.
43. Исследование и построение графиков функций.
44. Приближенные значения функций.
45. Определение и свойства неопределенного интеграла.
46. Таблица неопределенных интегралов.
47. Замена переменной под знаком интеграла.
48. Интегрирование по частям.
49. Интегрирование рациональных, иррациональных, трансцендентных функций.

50. Определенный интеграл. Правила вычисления определенного интеграла.
51. Основные свойства определенного интеграла.
52. Формула Ньютона-Лейбница.
53. Замена переменной в определенном интеграле.
54. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
55. Приложения определенного интеграла.
56. Несобственные интегралы.
57. Определение функции нескольких переменных.
58. Предел функции нескольких переменных.
59. Частные производные .
60. Дифференциал функции нескольких переменных.
61. Двойной интеграл.
62. Замена переменных в двойном интеграле.
63. Тройной интеграл.
64. Замена переменных в тройном интеграле.
65. Криволинейные интегралы.
66. Числовой ряд; основные определения; свойства.
  67. Необходимый признак сходимости ряда.
  68. Достаточные признаки сходимости ряда.
  69. Знакопеременные ряды.
  70. Функциональные ряды; область сходимости.
  71. Степенные ряды.
  72. Вычисление значений функций с помощью рядов.
  73. Дифференциальные уравнения первого порядка.
  74. Уравнения с разделяющимися переменными.
  75. Однородные уравнения.
  76. Линейные уравнения.
  77. Простейшие уравнения второго порядка.
  78. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка.
  79. Линейные неоднородные уравнения  $n$ -го порядка.
  80. Скалярное поле.
  81. Векторное поле
  82. Потенциальное поле.
  83. Градиент; дивергенция; ротор.
  84. Ряды Фурье.
  85. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
  86. Ряд Фурье с периодом  $2l$ .
  87. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера.
  88. Метод Адамса.
  89. Комплексные числа и действия над ними.
  90. Числовые ряды с комплексными членами.
  91. Формулы Эйлера.
  92. Понятие функции комплексного переменного.
  93. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного.
  94. Интегрирование функции комплексного переменного.

95. Линейные нормированные пространства.
96. Линейные операторы.
97. Линейные функционалы.
98. Элементы комбинаторики.
99. Случайное событие, его частота и вероятность.
100. Геометрическая вероятность
101. Формула Бернулли.
102. Формула полной вероятности.
103. Формула Байеса.
104. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
105. Дисперсия дискретной случайной величины.
106. Среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины.
107. Задачи математической статистики.
108. Статистический ряд.
109. Полигон и гистограмма.
110. Статистические оценки параметров распределения.
111. Метод наименьших квадратов.
112. Статистические оценки параметров распределения.
113. Точность оценки.
114. Доверительная вероятность (надежность).
115. Определение случайной функции.
116. Корреляционная теория случайных функций.
117. Математическое ожидание случайной функции.
118. Дисперсия случайной величины.

### Примерные контрольные работы для промежуточного контроля

#### *Контрольная работа №1*

1. Вычислить произведение матриц

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 9 \\ 0 & 4 & 2 \\ 3 & -5 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 2 & -5 & 0 \\ 4 & 1 & 14 \\ 0 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти матрицу  $B = A^2 - 3A + 4E$ , если

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

3. Найти матрицу обратную матрице

$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 1 & 6 & -10 \\ 0 & -2 & 3 \end{pmatrix}$$

4. Найти решение системы методом Крамера, методом Гаусса, матричным методом:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x + 4y + 5z = 11 \\ -x - 3y + 2z = -2 \end{cases}$$

- 5.



Объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}=(3, 0, 0)$ ,  $\vec{b}=(3, 2, 1)$ ,  $\vec{c}=(1, 0, -1)$  равен ...

### Контрольная работа № 2

1. Привести касательную к параболе  $y^2 = 12x$  параллельно прямой  $3x - 2y + 30 = 0$  и вычислить расстояние  $d$  между этой касательной и данной прямой.
2. Составить уравнение гиперболы, фокусы которой лежат в вершинах эллипса  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$ , а директрисы проходят через фокусы этого эллипса.
3. Эксцентриситет эллипса  $\varepsilon = \frac{1}{2}$ , центр его совпадает с началом координат, одна из директрис дана уравнением  $x=16$ . Вычислить расстояние от точки  $M_1$  эллипса с абсциссой, равной -4, до фокуса, одностороннего с данной директрисой.
4. Составить уравнение окружности, касающейся двух параллельных прямых:  $2x + y - 5 = 0$ ,  $2x + y + 15 = 0$ , причем одной из них - в точке  $A(2, 1)$ .
5. Найти пределы:  
 а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3 - \sqrt{5+x}}{1 - \sqrt{5-x}}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos mx - \cos nx}{x^2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg} 2x \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{2} - x \right)$ ;  
 г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2}{2x^2 + 1} \right)^{x^2}$

### Контрольная работа № 3

1.Продифференцировать данные функции:

$$a) y = \ln \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}} + 2 \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}; \quad б) y = \frac{1}{\sqrt[5]{(3x+2)^3}}$$

$$2. x = at^2, y = bt^3; \frac{d^2x}{dy^2} = ?$$

3.Вычислить пределы, пользуясь правилом Лопиталя:

$$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{ctg} x - 1}{x^2}; \quad б) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2}{\pi} \operatorname{arctg} x \right)$$

4.Вычислить приближенные значения выражений, заменяя приращение функции дифференциалом:

$$\operatorname{arctg} 1,02$$

5.Найти интегралы:

$$a) \int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}};$$

$$б) \int \sin^2 x \cos^3 x dx;$$

$$в) \int \frac{dx}{\sin x + \cos x}.$$

### **Контрольная работа № 4**

1. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_{\frac{2}{3}(x-2)^{\frac{2}{3}}+3}^{29} \frac{(x-2)^{\frac{2}{3}}}{\frac{2}{3}(x-2)^{\frac{2}{3}}+3} dx.$$

2. Вычислить площадь сегмента, отсекаемого прямой  $y = 3 - 2x$  от параболы  $y = x^2$ .

3.  $u = 5x^2 - 3xy^3 + y^4$ . Найти проекции градиента в произвольной точке.

$$4. z = x^2 y - y^2 x, x = u \cos v, y = u \sin v; \frac{\partial z}{\partial u} = ? \frac{\partial z}{\partial v} = ?$$

5. Вычислить данные двойные интегралы с помощью перехода к полярным координатам:

$$\int_0^R dx \int_0^{\sqrt{R^2-x^2}} \ln(1+x^2+y^2) dx dy$$

6. Вычислить следующие интегралы:

$$a) \int_0^1 dx \int_0^{1-x} dy \int_0^{1-x-y} xyz dz$$

### **Контрольная работа № 5**

1. Вопрос о сходимости данных рядов решить с помощью признаков сравнения.

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^{2n-1}} + \dots$$

2. Выяснить, какие из указанных рядов сходятся абсолютно, какие расходятся.

$$1 - \frac{1}{3} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{(2n-1)^3}$$

3. Найти интервалы сходимости степенных рядов:

$$10x + 100x^2 + \dots + 10^n x^n + \dots$$

4. Найти частный интеграл уравнения  $\left(x + e^{\frac{x}{y}}\right)dx + e^{\frac{x}{y}}\left(1 - \frac{x}{y}\right)dy = 0$ , удовлетворяющий начальному условию  $y(0) = 2$ .

5. Найти общие и особые решения уравнений:

$$a) y = xy' + y'^2 \qquad b) y = \frac{1}{2}x(y' + \frac{4}{y})$$

6.  $z = \arcsin \frac{x}{x+y}$ . Найти угол между градиентами этой функции в точках (1,1) и (3,4).

### **Контрольная работа №6**

1. Найти дробно-линейное отображение, переводящее точки  $-1, 0, 1$  соответственно в точки  $1, i, -1$ , и выяснить во что при этом отображении переходит верхняя полуплоскость.
2. Найти образ линии  $\text{Im } z = c$  при отображении  $w = \frac{1}{z}$ .
3. Найти образ линии  $\text{Re } z = c$  при отображении  $w = z^2$ .
4. Найти образ  $\left\{e < |z| < 5, \quad 0 < \arctg z < \frac{\pi}{6}\right\}$  при отображении  $w = \ln z$ .
5. Найти образ  $\{0 < \text{Re } z < 1, 0 < \text{Im } z < \pi\}$  при отображении  $w = e^z$ .
6. Найти особые точки функции  $f(z) = \frac{1}{z - z^3}$  и выяснить их характер.
7. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2i}{n}\right)^n$ .
8. Определить радиус сходимости ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} [3 + (-1)^n]^n z^n$ .
9. Вычислить интеграл  $\int_{|z-1|=2} \frac{e^z dz}{z^2 - 5z + 4}$ .
10. Найти вычеты функции  $f(z) = \frac{1}{z^3 - z^5}$  относительно всех ее конечных особых точек.
11. Найти приближенное решение уравнения  $y' = y + x$  на отрезке  $[0,1]$ , удовлетворяющее начальным условиям  $x_0=0, y_0=1$ , и вычислить  $y$  при  $x=1$ .

### **Контрольная работа №7**

1.

Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 5 очков, равна...

2.

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна ...

3.

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	-2	1	3
$p$	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины  $2X$  равно...

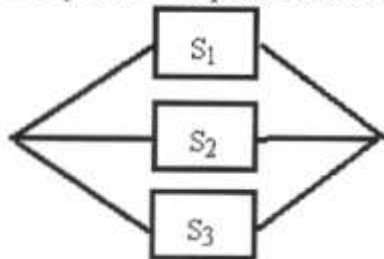
Случайная величина  $x$  распределена равномерно на отрезке  $[2,5]$ .

Распределение случайной величины  $y = 3x - 1$  имеет...

4.

5.

Устройство представляет собой параллельное соединение элементов  $S_1, S_2, S_3$ ;



каждый из них может выйти из строя с вероятностью  $p$ . Функционирование схемы нарушается, если все они выходят из строя. Тогда вероятность правильной работы устройства равна...

6. Имеются три одинаковые на вид урны; в первой урне два белых и один черный шар; во второй три белых и один черный; в третьей – два белых и два черных шара. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар. Вероятность того, что этот шар белый равна...

7. Два стрелка независимо один от другого стреляют по одной мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка 0,8, для второго 0,4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Вероятность того, что эта пробоина принадлежит первому стрелку равна...

8. Производится четыре независимых испытания. Вероятность появления события А при каждом испытании 0,5. Вероятность того, что событие А появится не менее двух раз равна...

9. Длина изготавливаемой автоматом детали представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону с параметрами  $\mu = 10, \sigma^2 = \frac{1}{200}$ . Допустимые размеры детали должны быть  $10 \pm 0,05$ . Тогда вероятность брака равна...

### **Контрольная работа № 8**

1.

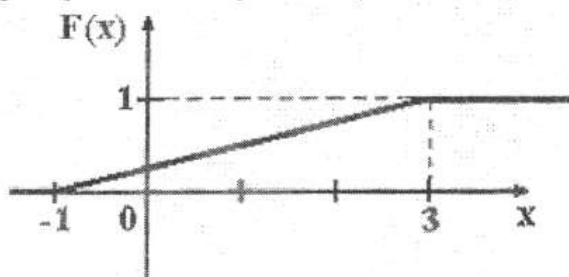
Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	-2	1	3
$p$	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины  $2X$  равно...

2.

График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1;3)$ , имеет вид:



Тогда математическое ожидание  $X$  равно...

3.

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{50}}$$

Тогда дисперсия этой нормально распределённой случайной величины равна ...

4.

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда ее интервальная оценка может иметь вид ...

5.

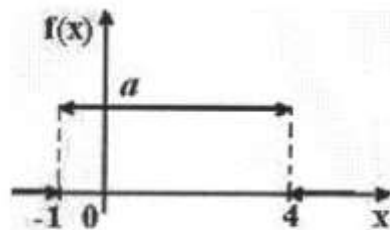
Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3 + 2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

6.

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 14. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна ...

7.

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 4)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

8.

Случайная величина  $x$  распределена равномерно на отрезке  $[2, 5]$ .

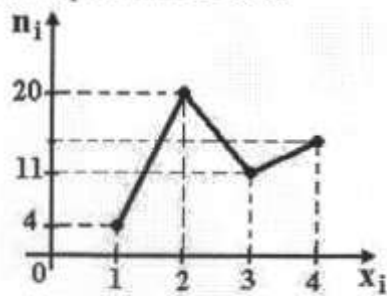
Распределение случайной величины  $y = 3x - 1$  имеет...

9.

Мода вариационного ряда 1, 2, 2, 3, 4, 5 равна...

10.

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант  $x_i=4$  в выборке равно...

11.

Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой

случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

12.

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: \alpha = 10$ , то конкурирующей может быть гипотеза...

### Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	В ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	Ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

### Темы рефератов

1. Преобразование координат. Ортогональный базис.
2. Характеристические числа и собственные векторы матрицы.
3. Прямоугольная система координат в пространстве.

4. Геометрический смысл смешанного произведения векторов.
5. Векторы в пространстве.
6. Уравнение прямой в пространстве.
7. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
8. Поверхности второго порядка.
9. Теорема о достижении функцией, непрерывной на отрезке, своих точных граней.
10. Прохождение непрерывной функции через любое промежуточное значение.
11. Теорема о равномерной непрерывности функции.
12. Касание кривых. Круг кривизны. Эволюта.
13. Дифференцирование тригонометрических функций.
14. Приближенное решение уравнений.
15. Интегрирование различных трансцендентных функций.
16. Интегрирование иррациональных функций.
17. Интеграл и его применение.
18. Вычисление моментов. Координаты центра тяжести.
19. Определенный интеграл. Задачи из механики и физики.
20. Приближенное вычисление определенных интегралов.
21. Функции нескольких переменных. Геометрические приложения.
22. Криволинейные интегралы.
23. Поверхностные интегралы.
24. Нахождение определенных интегралов с помощью рядов.
25. Формула Стирлинга.
26. Приближение непрерывных функций многочленами.
27. Применение линейных дифференциальных уравнений к изучению колебательных явлений.
28. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.
29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.
30. Основные свойства преобразования Фурье.
31. Гармонический анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье.
32. Гармонический анализ периодических сигналов. Вещественная и комплексная формы ряда Фурье.
33. Метод наименьших квадратов.
34. Численное интегрирование. Квадратурные формулы. Формулы прямоугольников. Погрешности. Алгоритмы вычислений.
35. Численные методы вычисления кратных интегралов
36. Вычисление вычета относительно полюса.
37. Применение теории вычетов для вычисления интегралов.
38. Бесконечность как изолированная особая точка.
39. Банаховы пространства.
40. Принцип сжатых отображений.
41. Абстрактное гильбертово пространство.
42. Распределения сингулярного типа. Пример.
43. Случайные векторы и их характеристики.
44. Независимость случайных величин.
45. Комплекс статистических методов в помощь химику.
46. Процесс и критерии проверки статистических гипотез.
47. Методы вторичной статистической обработки результатов эксперимента.
48. Оценка существенности параметров и статистическая проверка гипотез.  $t$ -критерий Стьюдента.
49. Статистическое оценивание и проверка гипотез на ЭВМ.
50. Критерий Колмогорова-Смирнова. Особенности применения.
51. Гауссовы случайные процессы.
52. Марковские случайные процессы.



### 53. Стационарные случайные процессы.

#### *Коллоквиум 1-1*

1. Определители второго и третьего порядков.
2. Определители  $n$ -го порядка; свойства определителей  $n$ -го порядка.
3. Линейные преобразования и матрицы.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
6. Решение систем уравнений методом Гаусса.
7. Решение систем уравнений при помощи обратной матрицы.
8. Ранг матрицы.
9. Определение линейного пространства; базы.
10. линейные подпространства.
11. Характеристические корни и собственные значения.
12. Определение вектора. Коллинеарность и компланарность векторов.
13. Сумма векторов: правило треугольника, правило параллелограмма.
14. Разность векторов; умножение вектора на число.
15. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
16. Векторное произведение векторов. Свойства.
17. Смешанное произведение векторов. Свойства.

#### *Коллоквиум 2-1*

1. Общее уравнение прямой.
2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
3. Уравнение прямой в отрезках.
4. Нормальное уравнение прямой.
5. Угол между прямыми.
6. Уравнение прямой проходящей через две точки.
7. Окружность.
8. Эллипс.
9. Гипербола.
10. Парабола.
11. Определение функции.
12. Область определения функции; период.
13. Графики основных элементарных функций.
14. Предел функции.
15. Сравнение бесконечно малых.
16. Непрерывность функции.
17. Точки разрыва. Их классификация.

#### *Коллоквиум 1-2*

1. Определение производной. Геометрический смысл производной.
2. Правила дифференцирования. Таблица производных.
3. Производная сложной функции.

4. Определение дифференциала. Геометрический смысл.
5. Производная и дифференциал высшего порядка.
6. Дифференцирование функций, заданных неявно.
7. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
8. Уравнение касательной; уравнение нормали.
9. Исследование и построение графиков функций.
10. Приближенные значения функций.
11. Определение и свойства неопределенного интеграла.
12. Таблица неопределенных интегралов.
13. Замена переменной под знаком интеграла.
14. Интегрирование по частям.
15. Интегрирование рациональных, иррациональных, трансцендентных функций.

### ***Коллоквиум 2-2***

1. Определенный интеграл. Правила вычисления определенного интеграла.
2. Основные свойства определенного интеграла.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Замена переменной в определенном интеграле.
5. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
6. Приложения определенного интеграла.
7. Несобственные интегралы.
8. Определение функции нескольких переменных.
9. Предел функции нескольких переменных.
10. Частные производные .
11. Дифференциал функции нескольких переменных.
12. Двойной интеграл.
13. Замена переменных в двойном интеграле.
14. Тройной интеграл.
15. Замена переменных в тройном интеграле.
16. Криволинейные интегралы.

### ***Коллоквиум 1-3***

1. Числовой ряд; основные определения; свойства.
2. Необходимый признак сходимости ряда.
3. Достаточные признаки сходимости ряда.
4. Знакопеременные ряды.
5. Функциональные ряды; область сходимости.
6. Степенные ряды.
7. Вычисление значений функций с помощью рядов.
8. Дифференциальные уравнения первого порядка.
9. Уравнения с разделяющимися переменными.
10. Однородные уравнения.
11. Линейные уравнения.
12. Простейшие уравнения второго порядка.

13. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка.
14. Линейные неоднородные уравнения  $n$ -го порядка.
15. Скалярное поле.
16. Векторное поле
17. Потенциальное поле.
18. Градиент; дивергенция; ротор.

### ***Коллоквиум 2-3***

1. Ряды Фурье.
2. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
3. Ряд Фурье с периодом  $2l$ .
4. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера.
5. Метод Адамса.
6. Комплексные числа и действия над ними.
7. Числовые ряды с комплексными членами.
8. Формулы Эйлера.
9. Понятие функции комплексного переменного.
10. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного.
11. Интегрирование функции комплексного переменного.

### ***Коллоквиум 1-4***

1. Линейные нормированные пространства.
2. Линейные операторы.
3. Линейные функционалы.
4. Элементы комбинаторики.
5. Случайное событие, его частота и вероятность.
6. Геометрическая вероятность
7. Формула Бернулли.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
11. Дисперсия дискретной случайной величины.
12. Среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины.

### ***Коллоквиум 2-4***

1. Задачи математической статистики.
2. статистический ряд.
3. Полигон и гистограмма.
4. Статистические оценки параметров распределения.
5. Метод наименьших квадратов.
6. Статистические оценки параметров распределения.
7. Точность оценки.
8. Доверительная вероятность (надежность).
9. Определение случайной функции.

10. Корреляционная теория случайных функций.
11. математическое ожидание случайной функции.
12. Дисперсия случайной величины.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения лекционного материала обучающиеся должны посещать лекции и конспектировать их в специальную тетрадь. Очень полезно перед текущей лекцией просмотреть материал предыдущей. При конспектировании следует записывать лишь основные положения, последовательность выводов законов и уравнений, воспроизводить необходимые схемы и рисунки. Если возникают вопросы по части материала и нет возможности выяснить их сразу, следует отметить оставшееся непонятным и после лекции (в свободное время) найти соответствующий материал в литературе, Интернете или выяснить у преподавателя во время практических занятий или на консультациях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям необходимо повторить теоретическую часть как по конспектам лекций и учебникам, так и по соответствующему учебно-методическому пособию.

Экзамен – это завершающее оценочное средство по дисциплине, позволяющее уточнить уровень усвоения материала обучающимися. При подготовке к экзамену, в общем, рекомендуются те же действия, что и в случае других контрольных мероприятий: тщательная проработка материала по конспектам лекций, учебным и учебно-

методическим пособиям, другим источникам. Кроме этого, необходимо выделить наиболее трудные разделы и сформулировать вопросы преподавателю к консультации перед экзаменом.