



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

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**«МАТЕМАТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**19.03.04 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ  
ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

Профиль программы  
**«БАЛТИЙСКАЯ ВЫСШАЯ ШКОЛА ГАСТРОНОМИИ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем  
Кафедра прикладной математики и информационных технологий

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2: Решение профессиональных задач с применением математического аппарата	Математика	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах;</li> <li>- методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.); основные применения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики;</li> <li>- ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций;</li> <li>- прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы;</li> <li>- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых профессиональных задач;</li> <li>- математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам;</li> <li>- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.</li> </ul>

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий.

2.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации включают в себя:

- задания по контрольным работам (очная форма),
- экзаменационные вопросы и задания по дисциплине.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля успеваемости знаний, приобретенных студентами на лекционных и практических занятиях и для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

Содержание теста определяется в соответствии с содержанием дисциплины пропорционально учебному времени, отведенному на изучение разделов, перечисленных в рабочей программе модуля.

Время выполнения теста 90 мин.

Типовые варианты тестовых заданий приведены в Приложении №1.

Шкала оценивания тестовых заданий основана на четырехбалльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

3.2 Темы и образцы типовых заданий для практических занятий приведены в Приложении №2.

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий по темам практических занятий.

Шкала оценивания результатов выполнения практических заданий основана на четырехбальной 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.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

#### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Тематика и типовые варианты контрольных работ представлены в Приложении № 3.

Критерии и шкала оценивания контрольной работы.

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин;

- оценка «незачтено» выставляется, если выявляется неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу, что свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

Учебным планом предусмотрено выполнение двух контрольных работ (очная форма)

- №1 (1 семестр) и №2 (2 семестр).

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине (первый и второй семестр) проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля и контрольным работам.

Типовые вопросы и образцы заданий к экзамену приведены в Приложении №4.

Представленные экзаменационные вопросы для проведения экзамена компонуются в билеты по два вопроса, относящиеся к различным темам и индикаторам двух разделов дисциплины и трех практических заданий. На усмотрение экзаменатора экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме. При наличии сомнений в отношении знаний и умений студента экзаменатор может (имеет право) задать дополнительные вопросы, а также дать дополнительное задание.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных и общеинженерных дисциплин, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовал в ответе материал дополнительной литературы, дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент грамотно и по существу излагал ответ на вопросы билета, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были недостаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент при ответе на вопросы продемонстрировал знания только основного материала, но допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не смог

объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не может ответить на дополнительные вопросы.

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если студент получил на экзамене положительную оценку.

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Математика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (профиль «Балтийская высшая школа гастрономии»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий (протокол № 6 от 04.03.2022 г.).

И.о. заведующего кафедрой



А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии продуктов питания (протокол № 10 от 13.04.2022 г.).

Заведующая кафедрой



И.М. Титова

## ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### Вариант 1

Вопрос №1. Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 2 \\ 6 & 3 \end{vmatrix}$  равен 0 при значении  $\alpha$ , равном:

1. 3
2. 4
3. 0
4. -4

Вопрос №2. Матрица  $A = \begin{pmatrix} 5 & -9 & -2 \\ 1 & 4 & 8 \\ 7 & 3 & -6 \end{pmatrix}$ , тогда сумма  $a_{11} + a_{12}$  равна:

1. -4
2. 4
3. 0
4. -2

Вопрос №3. Если  $(x_0; y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} 2x - 3y = 9 \\ 2x - y = 13 \end{cases}$ , тогда  $x_0 + y_0$  равно:

1. 5,5
2. 9,5
3. -9,5
4. -5,5

Вопрос №4. Основная матрица системы линейных алгебраических уравнений

$\begin{cases} x_2 - x_1 = 0 \\ x_1 + x_2 = 2 \\ x_3 + 2x_1 = -5 \end{cases}$  имеет вид:

1.  $\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -5 \end{pmatrix}$

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

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



4. 
$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Вопрос №5. Угол между векторами острый, если их скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  :

1. больше нуля
2. меньше нуля
3. равно нулю
4. недостаточно данных

Вопрос №6. Векторы  $\vec{a}(1; -1; 2)$ ,  $\vec{b}(2; -2; 4)$ :

1. компланарные
2. ортогональные
3. коллинеарные
4. лежат в разных плоскостях

Вопрос №7. Даны точки  $A = (3; -2)$  и  $B = (-7; 4)$ . Тогда *ордината* середины отрезка  $AB$  равна:

1. 2
2. 5
3. 1
4. -1

Вопрос №8. Угловой коэффициент прямой  $15x + 3y + 8 = 0$  равен:

1. 5
2. 3
3. -5
4. -15

Вопрос №9. Уравнением прямой, параллельной прямой  $y = 5x + 2$ , является:

1.  $y = 5x - 3$
2.  $y = -\frac{1}{2}x - 5$
3.  $y = -\frac{1}{5}x - 2$
4.  $y = -\frac{1}{5}x - 2$

Вопрос №10. В полярной системе координат уравнение  $\rho = 5$  задает:

1. прямую
2. окружность
3. эллипс
4. параболу.

Вопрос №11. Уравнение гиперболы с центром в начале координат, полуосями  $a=5$  и  $b=3$  и фокусами на **оси Ох** записывается формулой:

1.  $\frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{3} = 1$
2.  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$
3.  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = -1$
4.  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$

Вопрос №12. Направляющий вектор прямой  $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{6}$  имеет координаты:

1. (1; -2; 6)
2. (1; -2; 2)
3. (-1; -2; -6)
4. (1; 2; 6)

Вопрос №13. Установите положением плоскости  $2y + 5z - x = 0$  в пространстве:

1. параллелен оси Y
2. параллелен оси Z
3. проходит через ось X
4. проходит через начало координат

Вопрос №14. Нормальный вектор плоскости  $x+2y-2z-5=0$  имеет координаты:

1. (1; 2; -2)
2. (1; -2; 2)
3. (-1; -2; -2)
4. (-1; 2; 2)

Вопрос №15. Даны две точки  $A(2, -1, 3)$  и  $O(0, 0, 0)$ . Через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{OA}$  проходит плоскость:

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

Вопрос №16. На числовой прямой дана точка  $x=8,3$ . Тогда ее « $\varepsilon$  - окрестностью» может являться интервал:

1. (8,3; 8,5)
2. (8,1; 8,5)

3. (8,1; 8,3)

4. (8,2; 8,5)

Вопрос №17. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$  равен:

1. 1

2. 2

3. 0

4.  $\infty$

Вопрос №18. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 4x^4 + 3x^2 + 1}{x^6 + 5x^5 - 4x}$  равен:

1. 0

2. 2/5

3.  $+\infty$

4. 2

Вопрос №19. Для функции  $y = \operatorname{ctg}^7 2x$  производная  $y'(x)$  равна:

1.  $\frac{-14 \operatorname{ctg}^6 2x}{\sin^2 2x}$

2.  $\frac{14 \operatorname{ctg}^6 2x}{\sin^2 2x}$

3.  $\frac{7 \operatorname{ctg}^6 x}{\sin^2 x}$

4.  $\frac{-7 \operatorname{ctg}^6 2x}{\sin^2 2x}$

Вопрос №20. Наибольшее значение функции  $y = x^3$  на отрезке  $[-1; 2]$  равно:

1. 4

2. 12

3. 1

4. 5

Вопрос №21. Частная производная функции  $z = e^{x+y^3}$  по переменной  $x$  в точке  $M(0; 1)$  равна:

1.  $e$

2.  $3e$

3.  $2e$

4. 3

Вопрос №22. Множество первообразных функции  $f(x) = \sin(4x+1)$  имеет вид:

1.  $\frac{1}{4} \cos(4x + 1) + c$
2.  $-4 \cos(4x + 1) + c$
3.  $\frac{-1}{4} \cos(4x + 1) + c$
4.  $\cos(4x+1)+c$

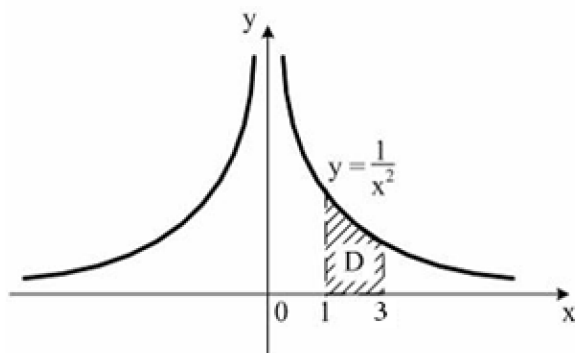
Вопрос №23. Неопределенный интеграл  $\int \frac{4}{x^2 - 4x + 5} dx$  равен:

1.  $4 \operatorname{arctg}(x - 2) + C$
2.  $\frac{3}{2} \ln(x^2 - 4x + 5) - 2 \arcsin(x - 2) + C$
3.  $3 \ln(x^2 - 4x + 5) - 2 \operatorname{arctg}(x - 2) + C$
4.  $\frac{3}{2} \ln(x^2 - 4x + 5) + \arcsin(x - 2) + C$

Вопрос №24.  $F(x)$  – первообразная для функции  $f(x) = 9^{x-1} \ln 9$ , тогда разность  $F(2) - F(1)$  равна:

1. 8
2. 9
3. 1
4. 0

Вопрос №25. Площадь криволинейной трапеции **D** равна:



1.  $\frac{2}{3}$
2.  $\frac{1}{3}$
3.  $\frac{1}{2}$
4. 1

Вопрос 26. Вид дифференциального уравнения  $xy' + y = y^2 \ln x$ :

1. линейное
2. однородное

3. с разделяющимися переменными
4. уравнение Бернулли.

Вопрос №27. Частное решение дифференциального уравнения  $2y'\sqrt{x} = y$  при  $y(4)=1$  имеет вид:

1.  $y = e^{\sqrt{x+2}}$
2.  $y = e^{\sqrt[3]{x}} - 2$
3.  $y = e^{\sqrt{x}-2}$
4.  $y = e^{\sqrt{x}-4}$

Вопрос №28. Дано дифференциальное уравнение  $y'=4$ , тогда функция  $y = 2Cx - 3$  является его решением при  $C$  равном:

1. 1
2. 0
3. 4
4. 2

Вопрос № 29. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{\cos^2 y} = e^{-x} dx$  имеет вид:

1.  $\operatorname{tg} y = e^{-x} + C$
2.  $\operatorname{ctg} y = e^{-x} + C$
3.  $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$
4.  $\operatorname{tg} y = -e^{-x} + C$

Вопрос №30. Порядок дифференциального уравнения  $7y'''+y = 13x^2$  равен:

1. 3
2. 1
3. 13
4. 7

Вопрос №31. Дано дифференциальное уравнение  $y''+6y'-7y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид:

1.  $k^2 + 6k - 7 = 0$
2.  $k^2 + 6k + 7 = 0$
3.  $k^2 - 6k + 7 = 0$

4.  $1 + 6k - 7k^2 = 0$

Вопрос №32. Решением уравнения  $y'' + y' - 6 = 0$  является:

1.  $y = Ce^{-3x} \cos 2x$
2.  $y = e^{-3x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$
3.  $y = e^{2x} (C_1 \cos 3x - C_2 \sin 3x)$
4.  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-3x}$

Вопрос №33. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - y' - 30y = x + 8$  по виду его правой части соответствует функция:

1.  $y = Ax + B$
2.  $y = Ax^2 + Bx$
3.  $y = e^{-5x}(Ax + B)$
4.  $y = Ae^{-5x} + Be^{6x}$

Вопрос №34. Вероятность произведения двух независимых событий А и В вычисляется по формуле:

1.  $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B|A)$
2.  $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$
3.  $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) + P(A) \cdot P(B)$
4.  $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$

Вопрос № 35. Формула полной вероятности имеет вид:

1.  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$
2.  $P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$
3.  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$
4.  $P(A) = P(A_i) \cdot P(H_i)$

Вопрос №36. Последовательность задана рекуррентным соотношением  $a_{n+1} = 3a_n - 4$ ,  $a_1 = 3$ .

Тогда третий член этой последовательности  $a_3$  равен:

1. 11
2. 19
3. 83
4. 56

Вопрос №37. Ряд  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$  :

1. знакоположительный
2. степенной ряд
3. знакопеременный
4. знакочередующийся

Вопрос №38. Для ряда  $\frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{16} + \dots$  формула  $n$ -го члена равна:

1.  $u_n = \frac{3}{2n+2} (n = 0, 1, 2, \dots)$

2.  $u_n = \frac{3}{2^n} (n = 1, 2, \dots)$

3.  $u_n = \frac{3}{n+2} (n = 0, 1, 2, \dots)$

4.  $u_n = \frac{3}{2^n} (n = 0, 1, 2, \dots)$

Вопрос №39. Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right| = l$ , то числовой ряд сходится при  $l$ , равном:

1. 1,7

2. -2,2

3. 0,7

4. 2,2

Вопрос №40. Вероятность появления события  $A$  в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно:

1. 14

2. 16

3. 4,2

4. 6,3

### Вариант 2

Вопрос №1. Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 9 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha$  равном:

1. 3

2. 4

3. 0

4. 6

Вопрос №2. Матрица  $A = \begin{pmatrix} 5 & -9 & -2 \\ 1 & 4 & 8 \\ 7 & 3 & -6 \end{pmatrix}$ , тогда сумма  $a_{21} + a_{32}$  равна:

1. 4

2. 2

3. 0

4. -4

Вопрос №3. Если  $(x_0; y_0)$  – решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x - 2y = 9 \\ x + 2y = 12 \end{cases}, \text{ тогда } x_0 + y_0 \text{ равно:}$$

1. 9,5

2. 5,5

3. - 9,5

4. -5,5

Вопрос №4. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = -2A+B$  имеет вид:

1.  $\begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -8 & 22 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -30 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -8 & 12 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -8 & 22 \end{pmatrix}$

Вопрос №5. Угол между векторами тупой, если их скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ :

1. меньше нуля

2. больше нуля

3. равно нулю

4. недостаточно данных

Вопрос №6. Векторы  $\vec{a}(4; -2; 4)$ ,  $\vec{b}(-2; 1; -2)$  :

1. компланарные

2. ортогональные

3. коллинеарные

4. лежат в разных плоскостях

Вопрос №7. Даны точки  $A(1, -1)$  и  $B(1, 3)$ . Тогда *ордината* середины отрезка  $AB$  равна:

1. 2

2. 5

3. -1

4. 1

Вопрос №8. Угловой коэффициент прямой  $y = 3x - 1$  равен:

1. -5

2. -3

3. 3

4. -15

Вопрос №9. Уравнением прямой, параллельной прямой  $y = 3x - 1$ , является:

1.  $y = 3x - 4$

2.  $y = \frac{1}{3}x - 1$

3.  $y = -\frac{1}{3}x - 1$

4.  $y = -3x - 1$

Вопрос №10. . В полярной системе координат уравнение  $\rho = 4$  задает:



1. прямую
2. эллипс
3. окружность
4. параболу

Вопрос №11. Среди уравнений кривых укажите уравнения окружности

1.  $x^2 + y^2 = 4$
2.  $-\frac{x^2}{16} + y = 4$
3.  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$
4.  $x^2 - y^2 = 25$

Вопрос №12. Направляющий вектор прямой  $\frac{x}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{3}$  имеет координаты:

1. (1; 2; -3)
2. (1; -2; 2)
3. (-1; 1; -0)
4. (1; -2; 3)

Вопрос №13. Установите положение плоскости  $y + 5z - x = 0$  в пространстве:

1. параллельна оси Y
2. параллельна оси Z
3. проходит через ось X
4. проходит через начало координат

Вопрос №14. Нормальный вектор плоскости  $x + y - 2z - 5 = 0$  имеет координаты:

1. (1; 1; -2)
2. (1; -1; 2)
3. (-1; -1; -2)
4. (-1; 1; 2)

Вопрос №15. Даны две точки  $A(1, -1, 3)$  и  $O(0, 0, 0)$ . Через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{OA}$  проходит плоскость:

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

Вопрос № 16. На числовой прямой дана точка  $x = 7,9$ . Тогда ее « $\varepsilon$ - окрестностью» может являться интервал:

1. [7,9; 8,1]
2. [7,7; 8,3]

3. [7,7; 8,1]

4. [7,9; 8,3]

Вопрос №17. Предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{4x}$  равен:

1.  $e^{-2}$

2.  $\infty$

3.  $2e$

4.  $e^4$

Вопрос № 18 Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + 3x^2 + 4x^3}{5x + 3}$  равен:

1. 0

2.  $\infty$

3.  $2/5$

4. 2

Вопрос №19. Для функции  $y = 7^{\sqrt{x}}$  производная  $y'(x)$  равна:

1.  $7^{\sqrt{x}} \ln 7$

2.  $\frac{7^{\sqrt{x}} \ln 7}{2\sqrt{x}}$

3.  $\sqrt{x} 7^{\sqrt{x}-1}$

4.  $\frac{7^{\sqrt{x}}}{2\sqrt{x}}$

Вопрос №20. Наибольшее значение функции  $y=x^3+3$  на отрезке  $[-1;1]$  равно:

1.3

2.4

3.1

4.5

Вопрос №21. Частная производная функции  $z = e^{x+y^3}$  по переменной  $y$  в точке  $M(0; 1)$  равна:

1.  $e$

2.  $3e$

3.  $2e$

4. 3

Вопрос №22. Множество первообразных функции  $f(x)=\cos(4x+1)$  имеет вид:

1.  $-4 \sin(4x + 1) + C$

2.  $\frac{-1}{4} \sin(4x + 1) + C$

3.  $\frac{1}{4} \sin(4x + 1) + C$

4.  $\sin(4x+1)+C$

Вопрос №23. Неопределенный интеграл  $\int \frac{3x^2-2x^5}{x^6-3x^3-1} dx$  равен:

1.  $C + \frac{1}{3} \ln|1 + 3x^3 - x^6|$

2.  $C - \frac{1}{3} \ln|x^6 - 3x^3 - 1|$

3.  $C - \frac{1}{3} \ln|1 + 3x - x^6|$

4.  $-\frac{1}{3} \ln|1 + 3x^3 - x^6|$

Вопрос №24.  $F(x)$  – первообразная для функции  $f(x)=3^{x-1} \cdot \ln 3$ , тогда разность  $F(2)-F(1)$  равна:

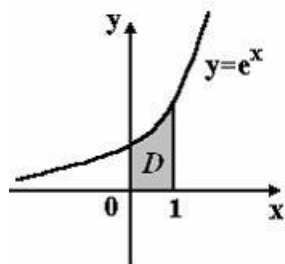
1. 4

2. 1

3. 3

4. 2

Вопрос №25. Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна:

1.  $2e$

2.  $e-1$

3.  $e$

4.  $e+1$

Вопрос 26. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является:

1.  $y(e^x + 4)dy + 2e^x dx = 0$

2.  $(e^{2x} + y)dy + ye^{2x} dx = 0$

3.  $y' + 2xy = x^3 + 1$

4.  $xy' = \sqrt{x^2 + y^2}$

Вопрос №27. Частное решение дифференциального уравнения  $(1 + x^2)y' = 2xy$  при  $y(0)=1$  имеет вид:

1.  $x^3 + 1$

2.  $2x$

3.  $2x^3 + 3$

4.  $x^2 + 1$

Вопрос №28. Дано дифференциальное уравнение  $y' = (2k + 3)x^3$ , тогда функция  $y = \frac{x^4}{4}$  является его решением при  $k$  равном:

1. -1
2. 2
3. -2
4. 1

Вопрос №29. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\cos y dy = \frac{dx}{x^2}$  имеет вид:

1.  $-\sin y = -\frac{1}{x} + C$
2.  $\sin y = x^2 + C$
3.  $-\sin y = \frac{x^2}{2} + C$
4.  $\sin y = -\frac{1}{x} + C$

Вопрос №30. Порядок дифференциального уравнения  $5y'''+2y''+y = x^4$  равен:

1. 4
2. 3
3. 5
4. 1

Вопрос №31. Дано дифференциальное уравнение  $y''+y'+5y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид:

1.  $k^2 + k + 5 = 0$
2.  $1 + k + 5k^2 = 0$
3.  $k^2 - k + 5 = 0$
4.  $k^2 + k - 5 = 0$

Вопрос №32. Решением уравнения  $y'' + 6y' + 18y = 0$  является:

1.  $y = Ce^{-3x} \cos 2x$
2.  $y = e^{2x} (C_1 \cos 3x - C_2 \sin 3x)$

3.  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-3x}$

4.  $y = e^{-3x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$

Вопрос №33. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - y' - 3y = x + 8$  по виду его правой части соответствует функция:

1.  $y = Ax + B$

2.  $y = Ax^2 + Bx$

3.  $y = e^{-5x}(Ax + B)$

4.  $y = Ae^{-5x} + Be^{6x}$

Вопрос №34. Вероятность произведения двух зависимых событий А и В вычисляется по формуле:

1.  $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$

2.  $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$

3.  $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) + P(A) \cdot P(B)$

4.  $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B|A)$

Вопрос №35. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна:

1. 0

2. 1

3. 2

4. 3

Вопрос №36. Для ряда  $\frac{8}{2} + \frac{8}{4} + \frac{8}{8} + \frac{8}{16} + \dots$  формула  $n$ -го члена равна:

1.  $u_n = \frac{8}{2^n} (n = 0, 1, 2, \dots)$

2.  $u_n = \frac{3}{2^n} (n = 1, 2, \dots)$

3.  $u_n = \frac{3}{n+2} (n = 0, 1, 2, \dots)$

4.  $u_n = \frac{3}{2n+2} (n = 0, 1, 2, \dots)$

Вопрос №37. Ряд  $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$  :

1. знакочередующийся

2. степенной ряд

3. знакоположительный

4. знакопеременный

Вопрос №38. Если формула  $n$ -го члена числовой последовательности имеет вид

$$x_n = \frac{n-1}{n^2+1},$$

то  $x_4$  равно:

1.  $\frac{1}{4}$

2.  $\frac{4}{27}$

3.  $\frac{2}{9}$

4.  $\frac{3}{17}$

Вопрос №39. Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right| = l$ , то числовой ряд сходится при  $l$ , равном:

1.  $-2,1$

2.  $2,1$

3.  $0,3$

4.  $1,3$

Вопрос №40. Вероятность появления события  $A$  в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна  $0,7$ . Тогда дисперсия числа появлений этого события равна:

1. 14

2. 16

3. 4,2

4. 6,3

### Вариант 3

Вопрос №1. Из матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & -2 \\ 7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

можно перемножить:

1.  $A$  и  $B$ ,  $A$  и  $C$

2.  $A$  и  $B$ ,  $B$  и  $C$

3.  $A$  и  $C$ ,  $B$  и  $C$

4.  $B$  и  $A$ ,  $B$  и  $C$

Вопрос №2. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ .

Элемент  $a_{32}$  равен:

1.  $-1$

2. 3

3. 0

4.  $-4$

Вопрос №3. Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x - 3y = 9 \\ 3x + 3y = 15 \end{cases}, \text{ тогда } x_0 + y_0 \text{ равно:}$$

1. 5
2. 1
3. -1
4. -5

Вопрос №4. Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha$  равном:

1. -4
2. 3
3. 6
4. -3

Вопрос №5. Для вектора  $\vec{a} = \{1, 2, 3\}$  сонаправленным вектором будет:

1.  $\vec{b} = \{-1, -2, 3\}$
2.  $\vec{c} = \{-1, -2, -3\}$
3.  $\vec{d} = \{3, 6, 9\}$
4.  $\vec{c} = \{-1, -2, -3\}$  и  $\vec{d} = \{2, 4, 6\}$

Вопрос №6. Векторы  $a(5; 7; k)$  и  $b(2; k; 3)$  перпендикулярны, если  $k$  равно:

1. 6
2. -9
3. -1
4. 6

Вопрос №7. Даны точки  $A = (3; -2)$  и  $B = (-7; 4)$ . Тогда *абсцисса* середины отрезка  $AB$  равна:

1. 2
2. -4
3. -2
4. 4

Вопрос №8. Угловой коэффициент прямой  $y = 2x - 1$  равен:

1. 2
2. 3
3. -2
4. 5

Вопрос №9. Уравнением прямой, параллельной прямой  $y = 4x - 1$ , является:

1.  $y = -4x - 4$
2.  $y = \frac{1}{4}x - 1$
3.  $y = 4x + 2$
4.  $y = -x - 1$

Вопрос №10. В полярной системе координат уравнение  $\rho = 9$  задает:

1. прямую
2. эллипс
3. окружность
4. параболу

Вопрос №11. Среди уравнений кривых укажите уравнения окружности:

1.  $x^2 + y^2 = 9$
2.  $-\frac{x^2}{16} + y = 4$
3.  $x^2 - y^2 = 25$
4.  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{144} = 1$

Вопрос №12. Направляющий вектор прямой  $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-1}{-1}$  имеет координаты:

1. (1; 2; -1)
2. (1; -2; 1)
3. (-1; 2; -1)
4. (5; 2; -1)

Вопрос №13. Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве  $4x + 9z + 8y = 0$ :

1. проходит через ось X
2. параллельна оси Z
3. параллельна оси Y
4. проходит через начало координат

Вопрос №14. Нормальный вектор плоскости  $6x - y + 4z - 4 = 0$  имеет координаты:

1. (6; -1; 4)
2. (6; 1; 4)
3. (6; 1; -4)
4. (6; -1; -4)

Вопрос №15. Даны две точки  $O(0, 0, 0)$  и  $B(4, 1, -1)$ . Через точку  $B$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{OB}$  проходит плоскость:



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

Вопрос №16. На числовой прямой дана точка  $x = 8,3$ . Тогда ее « $\varepsilon$ - окрестностью» может являться интервал:

1.  $[8,1; 8,4]$
2.  $[8,2; 9,1]$
3.  $[8,2; 8,4]$
4.  $[8,0; 8,5]$

Вопрос №17. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x}$  равен:

1. 4
2.  $\frac{1}{2}$
3. 2
4.  $\infty$

Вопрос № 18. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 1}{5 + x^2 - 3x^3}$  равен:

1. -1
2.  $\frac{3}{5}$
3.  $+\infty$
4. 1

Вопрос №19. Для функции  $y = \sqrt{\sin x}$  производная  $y'(x)$  равна:

1.  $\frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}}$
2.  $-\frac{\cos x}{\sqrt{\sin x}}$
3.  $\sqrt{\cos x}$
4.  $\sqrt{\sin x} \cos x$

Вопрос №20. Наибольшее значение функции  $y=x^3+1$  на отрезке  $[-1;1]$  равно:

1. 4
2. 2
3. 1
4. 0

Вопрос №21. Частная производная функции  $z = e^{x^3+y}$  по переменной  $y$  в точке  $M(0; 1)$  равна:

1.  $e$

2.  $3e$
3.  $2e$
4.  $3$

Вопрос №22. Множество первообразных функции  $f(x) = e^{-3x}$  имеет вид:

1.  $\frac{1}{3}e^{-3x} + C$
2.  $-3e^{-3x} + C$
3.  $e^{3x-2} + C$
4.  $-\frac{1}{3}e^{-3x} + C$

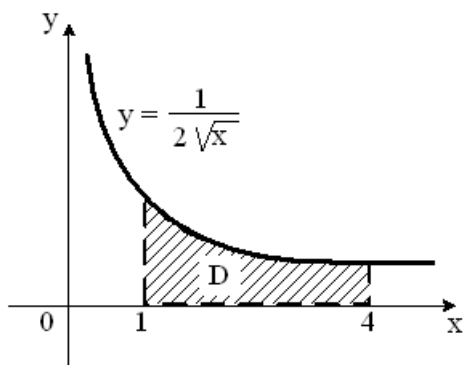
Вопрос №23. Неопределенный интеграл  $\int \frac{2x^5 - 3x^2}{1 - 3x^3 + x^6} dx$  равен:

1.  $\frac{1}{3} \ln|1 - 3x^3 + x^6| + C$
2.  $C - \frac{1}{3} \ln|1 + 3x - x^6|$
3.  $-\frac{1}{3} \ln|1 + 3x^3 - x^6|$
4.  $C - \frac{1}{3} \ln|1 + 3x^3 - x^6|$

Вопрос №24.  $F(x)$  – первообразная для функции  $f(x) = 2^{x-1} \cdot \ln 2$ , тогда разность  $F(2) - F(1)$  равна:

1. 1
2. 2
3. 4
4. -1

Вопрос №25. Площадь криволинейной трапеции **D**



равна:

1. 1
2. 2

3. 3

4. 4

Вопрос 26. Уравнение  $y' - 2y = e^x$  является:

1. линейным дифференциальным уравнением
2. уравнением Бернулли
3. дифференциальным уравнением с разделительной переменной
4. однородным дифференциальным уравнением

Вопрос №27. Частное решение дифференциального уравнения  $y' = \frac{1+y^2}{1+x^2}$  при  $y(0)=1$  имеет вид:

1.  $y = \frac{1+x}{1-x}$
2.  $y = \frac{1-x}{1+x}$
3.  $y = \frac{2+x}{1-x}$
4.  $\arctgy = \arctgx + \pi/4$

Вопрос №28. Дано дифференциальное уравнение  $y' = (3k - 1)x^2$ , тогда функция  $y = \frac{2}{3}x^3$  является его решением при  $k$  равном:

1. 2
2. 3
3. 0
4. 1

Вопрос №29. Общий интеграл дифференциального уравнения  $y^2 dy = \frac{dx}{\sqrt{x}}$  имеет вид:

1.  $y^3 = \sqrt{x} + c$
2.  $y = \sqrt{x} + c$
3.  $\frac{y^3}{3} = 2\sqrt{x} + c$
4.  $2y = \ln|x| + c$

Вопрос №30. Порядок дифференциального уравнения  $11y'' + 9y = x^3$  равен:

1. 2
2. 11
3. 9
4. 3

Вопрос №31. Дано дифференциальное уравнение  $y''+4y'+11y=0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид:

1.  $k^2 + 4k + 11 = 0$
2.  $k^2 + 4k - 11 = 0$
3.  $k^2 - 4k + 11 = 0$
4.  $1 + 4k + 11k^2 = 0$

Вопрос №32. Решением уравнения  $y'' + y' - 6 = 0$  является:

1.  $y = Ce^{-3x} \cos 2x$
2.  $y = e^{-3x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$
3.  $y = e^{2x} (C_1 \cos 3x - C_2 \sin 3x)$
4.  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-3x}$

Вопрос №33. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - y' - 30y = 4x + 8$  по виду его правой части соответствует функция:

1.  $y = Ax + B$
2.  $y = Ax^2 + Bx$
3.  $y = e^{-5x}(Ax + B)$
4.  $y = Ae^{-5x} + Be^{6x}$

Вопрос №34. Суммой событий  $A_1$  и  $A_2$  называется событие, которое осуществляется в том случае, когда:

1. происходит хотя бы одно из событий  $A_1$  или  $A_2$
2. события  $A_1$  и  $A_2$  не происходят
3. события  $A_1$  и  $A_2$  происходят одновременно
4. происходит только одно из событий  $A_1$  или  $A_2$

Вопрос №35. Формула  $P(A + B) = P(A) + P(B)$  соответствует теореме сложения вероятностей для:

1. зависимых событий
2. независимых событий
3. совместных событий
4. несовместных событий

Вопрос №36. Для ряда  $\frac{3}{4} + \frac{3}{16} + \frac{3}{64} + \frac{3}{256} + \dots$  формула  $n$ -го члена равна:

1.  $u_n = \frac{3}{2n+4} (n = 0, 1, 2, \dots)$
2.  $u_n = \frac{3}{4n} (n = 1, 2, \dots)$
3.  $u_n = \frac{3}{n+4} (n = 0, 1, 2, \dots)$

4.  $u_n = \frac{3}{4^n} (n = 0, 1, 2, \dots)$

Вопрос №37. Ряд  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$  :

1. знакочередующийся
2. степенной ряд
3. знакопеременный
4. знакоположительный

Вопрос №38. Если формула  $n$ -го члена числовой последовательности имеет вид  $x_n = \frac{n+1}{n^2+4}$ , то  $x_4$  равно:

1.  $\frac{4}{20}$
2.  $\frac{5}{12}$
3.  $\frac{5}{8}$
4.  $\frac{5}{20}$

Вопрос №39. Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right| = l$ , то числовой ряд сходится при  $l$ , равном:

1. 1,7
2. -2,2
3. 0,9
4. 2,2

Вопрос №40. Вероятность появления события А в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно:

1. 12
2. 14
3. 4,2
4. 6,3

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии»

Тема 1. Матрицы. Действия над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Методы решения системы уравнений .

Тема 2. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по базису. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.

Тема 3. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Кривые 2-ого порядка.

### Раздел «Основы математического анализа»

Тема 4. Введение в математический анализ: понятие множества, функция, способы задания функции. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.

Тема 5. Определение производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков. Дифференциал, его свойства. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Исследование функций и построение их графиков.

Тема 6. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных. Применение функций нескольких переменных в экономических приложениях.

Тема 7. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений. Интегрирование функций, интегралы от которых не выражаются через элементарные .

Тема 8. Вычисление определенных интегралов. Основные методы вычисления определенных интегралов. Некоторые геометрические приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы первого и второго рода.

### Раздел «Дифференциальные уравнения»

Тема 10. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка

и методы их решения. Задача Коши. Нахождение общего и частного решения дифференциального уравнения. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### Раздел «Ряды»

Тема 9. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.

### Раздел «Основы теории вероятностей»

Тема 11. Предмет теории вероятностей. Классификация событий, алгебра событий. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Повторение испытаний. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины.

### Раздел «Элементы математической статистики»

Тема 12. Выборка и ее представления. Статистическое оценивание.

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1 семестр

1. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках

$$A(1,-1,1), B(4,4,3), C(5,3,2), D(-5,-4, 8).$$

2. Даны вершины четырехугольника  $A(-4,-3,-2), B(2,-2,-3), C(-8,-5,1)$  и  $D(4,-3,-1)$ . Доказать, что его диагонали взаимно перпендикулярны.

3. Найти синус угла между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах

$$\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k} \text{ и } \vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}.$$

4. Вычислить определитель матрицы  $\begin{vmatrix} 2 & 0 & -4 \\ 1 & -3 & 5 \\ 4 & 1 & -1 \end{vmatrix}$

5. Решить данное матричное уравнение.  $X \cdot \begin{pmatrix} -3 & -3 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

6. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Найти произведение  $AB$ .

7. Написать уравнение прямой, которая проходит через точку  $M(1;-2)$  и через точку пересечения прямых

$$l_1: 2x - y - 1 = 0 \text{ и } l_2: x + 3y - 4 = 0 .$$

8. В треугольнике  $ABC$  составить уравнения:

1) стороны  $BC$  ;2) высоты, опущенной из вершины  $A$  на сторону  $BC$  ;

9.  $A(-3;3), B(5;1) C(6;-2)$

10. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-4}{3}$  и плоскости

$$x + 3 \cdot y + 5 \cdot z - 42 = 0 .$$

11. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(2;-3;-5)$  перпендикулярной к плоскости  $6x - 3y - 5z + z = 0$ .

12. При каком значении  $C$  прямая  $3x - 2y + z + 3 = 0$ ,  $4x - 3y + 4z + 1 = 0$ , параллельная плоскости  $2x - y + Cz - 2 = 0$ ?

13. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку

1)  $M_2(1;-2;4)$  параллельно  $OXZ$ .

14. Определить радиус и координаты центра окружности

$$x^2 + y^2 - 10 \cdot x + 4 \cdot y + 25 = 0 .$$

15. Составить каноническое уравнение эллипса, если расстояние между концами большой и малой оси равно 5, а сумма длин полуосей равна 7.

16. Вычислить пределы (не пользуясь правилом Лопиталя):

1)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$  при :

a)  $x_0 = 3$ , б)  $x_0 = \infty$ ;

2)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$ ;

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{arctg} 4x}$ ; 4)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n-3}{2n+5} \right)^{3n+2}$  .

17. Вычислить производные первого порядка:

18. а)  $y = \arccos 2x + \sqrt{1-4x^2}$ ;

б)  $y = 2^{\operatorname{tg} x} + x \sin 2x$  .

в)  $\operatorname{tg} \left( \frac{y}{x} \right) = 5x$  .

г)  $y = x^{\cos x}$

19. Определить промежутки возрастания и убывания, точки экстремума, промежутки выпуклости и вогнутости, точки перегиба графика функции:

$$y = 2 \ln \frac{x+3}{x} - 3.$$

20. Найти дифференциал заданной функции



$$z = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}},$$

21. Исследовать на экстремум заданную функцию:

$$z = 4x^2 - 4xy + y^2 + 4x - 2y + 1$$

22. Вычислить предел, используя правило Лопиталья:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^{\operatorname{tg} x}$$

23. Найти угол между графиками функций  $y = \sqrt{1-x^2}$  и  $y = \sqrt{x}$  в точках их пересечения

2 семестр

1. Найти неопределенные интегралы.

2. а)  $\int \frac{3x^2 + e^x}{x^3 + e^x} dx$ ;      б)  $\int \frac{\operatorname{arctg}^2 2x}{1 + 4x^2} dx$ ;

3. в)  $\int x \cos 2x dx$ ;      г)  $\int \frac{x^3 + 6}{x^2 + 5x - 6} dx$ .

4. Вычислить определенный интеграл а)  $\int_3^9 \frac{\ln x}{x} dx$ , б)  $\int_0^1 \frac{x+1}{\sqrt[5]{x^3}} dx$ .

5. -Вычислить несобственные интегралы или исследовать их на сходимость:

а)  $\int_{-1}^1 \frac{3 \cdot x}{x^2 - 1} \cdot dx$ ;      б)  $\int_1^{\infty} \frac{\cos(3x)}{x^3 + 2x - 1} \cdot dx$ .

6. - Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = -x^2 + 4x - 1$  и прямой  $y = -x - 1$ . Сделать чертеж.

7. -Определить объём тела вращения вокруг оси OX, вращением фигуры:  $xy = 4, x = 1, x = 4, y = 0$

8. -Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=5x-x^2, y=0$ .

9. - Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - 4xy = x$  и частное решение, удовлетворяющее начальному условию  $y_0 = \frac{3}{4}$  при  $x_0 = 0$ .

10. -Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' = (2y + 1)\operatorname{ctg} x$  при  $y(\pi/4) = 1/2$ .

11. - Решить уравнение  $y'' = x^2 + 2x$ .

12. -Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$(1 + x^2) \cdot y'' + 2xy' = 12x^3$$

13. - Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y' + 4y = 2e^x$  и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям  $y_0 = -2$ ,  $y'_0 = -2$  при  $x_0 = 0$ .
14. -Решить уравнение:  $y'' + 3y' + 2y = \sin 2x + 2 \cos 2x$ .
15. -Исследовать на сходимость ряд  $1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} + \dots$
16. - Определить промежуток сходимости ряда  $1 + \frac{x}{3 \cdot 2} + \frac{x^2}{3^2 \cdot 3} + \frac{x^3}{3^3 \cdot 4} + \dots$ .
17. -Исследовать на сходимость ряд  $\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$
18. На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: 25 с первого завода, 35 со второго, 40 с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 0,9, на втором 0,8, на третьем 0,7. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?
19. В городе имеются 3 оптовые базы. Вероятность того, что товар требуемого сорта отсутствует на этих базах, одинакова и равна 0,2. Составить закон распределения числа баз, на которых искомый товар отсутствует в данный момент. Построить многоугольник распределения. Найти дисперсию и среднеквадратичное отклонение числа баз, на которых искомый товар отсутствует в данный момент.
20. Из 30 кинескопов, имеющих в телевизионном ателье, 7 штук произведены заводом № 1, 15 – заводом № 2, восемь – заводом № 3. Вероятность того, что кинескоп изготовленный заводом № 1, в течение гарантийного срока не выйдет из строя, равна 0.95. Для кинескопа завода № 2 такая вероятность равна 0.9, а для завода № 3 – 0.8. Выбранный наудачу кинескоп выдержал гарантийный срок. Найти вероятность того, что это был кинескоп, изготовленный заводом № 3.
21. Случайная дискретная величина

X	2	4	7	9	10
P	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3

Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить её график. Найти дисперсию  $D(-3X)$ .

22. Дана функция распределения непрерывной случайной величины  $X$ .  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ C \sin x, & \text{если } 0 < x \leq \pi/2, \\ 1, & \text{если } x > \pi/2. \end{cases}$  Найти  $C$ , плотность распределения  $f(x)$  и построить их графики. Найти вероятность того, что случайная величина  $X$  принадлежит промежутку  $(-\pi/2; \pi/3)$ .

23. Найти числовые характеристики случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(3;7)$ .

24. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если его параметр  $\lambda = 3.6$ . Построить их графики.
25. Проведено 6 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 16,17,18,20,21. Найти несмещенную оценку математического ожидания .
26. Найти моду вариационного ряда 3, 4, 5, 6, 7,7, 9.
27. Заданы среднеквадратическое отклонение  $\sigma=5$  нормально-распределённой случайной величины  $X$ , выборочная средняя  $\bar{x} = 10,3$  , объём выборки  $n=12$ . Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания  $a$  с заданной надёжностью  $\gamma=0,9$ .

## ТИПОВОЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (ОЧНАЯ ФОРМА)

### Контрольная работа №1 (первый семестр)

«Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии»

1. Даны вершины треугольника  $A(2,-1)$ ,  $B(4,5)$ ,  $C(-3,2)$ . Составить уравнение высоты  $BD$  и медианы  $AM$ .
2. Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Найти  $AB$ .
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(5,-4,3)$  и  $B(-2,1,8)$  параллельно оси  $Ox$ .

«Основы математического анализа»

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$ .

2. Вычислить производные функций:

а)  $y = 3^{\cos x} - x \sin 3x$ ;      б)  $y = \frac{2x^3 + \ln 5x}{e^{4x}}$ ;

в)  $y = \arccos \sqrt{x+1}$ .

3. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$

### Контрольная работа №2 (второй семестр)

«Основы математического анализа»

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \sin \frac{1}{x} \cdot \frac{dx}{x^2}.$$

2. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_0^{\infty} x e^{-x^2} dx.$$

3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 9 - x^2$ ,  $y = 0$ .

«Основы теории вероятностей» и «Элементы математической статистики»

1. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобрали 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 6 отличников.
2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$ , заданной по данному закону ее распределения:

$X$	-5	1	8	4
$P$	0,4	0,3	0,1	0,2

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### (ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ)

#### 1 семестр

##### **Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии**

1. Определители второго порядка. Их свойства.
2. Системы линейных уравнений второго порядка с двумя неизвестными.
3. Определители третьего порядка. Их свойства. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
4. Системы линейных уравнений третьего порядка с тремя неизвестными. Правило Крамера.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
6. Матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами.
7. Обратная матрица.
8. Ранг матрицы.
9. Решение системы линейных уравнений матричным способом.
10. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Векторы. Основные понятия.
12. Действия над векторами.
13. Линейная зависимость и независимость векторов.
14. Проекция вектора.
15. Разложения вектора по двум векторам.
16. Разложение вектора по трём векторам.
17. Координаты вектора.
18. Действия над векторами, заданными координатами.
19. Скалярное произведение векторов, его свойства.
20. Некоторые применения скалярного произведения.
21. Векторное произведение. Его свойства.
22. Некоторые применения векторного произведения.
23. Смешанное произведение векторов, его свойства.
24. Некоторые применения смешанного произведения.
25. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
26. Общее уравнение прямой.
27. Уравнение прямой, проходящей через точку в данном направлении.
28. Уравнение прямой, проходящей через две точки(в плоскости).
29. Угол между прямыми (в плоскости).
30. Условия параллельности и перпендикулярности прямых(в плоскости).
31. Расстояние от точки до прямой.
32. Общее уравнение плоскости.
33. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
34. Угол между плоскостями.
35. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
36. Расстояние от точки до плоскости.
37. Канонические и параметрические уравнения прямой.
38. Уравнение прямой, проходящей через две точки (в пространстве)..
39. Угол между прямыми (в пространстве)..
40. Условия параллельности и перпендикулярности прямых (в пространстве).
41. Угол между прямой и плоскостью.

42. Условие параллельности прямой и плоскости.
43. Условия перпендикулярности прямой и плоскости.
44. Пересечение прямой и плоскости.
45. Окружность.
46. Эллипс.
47. Гипербола.
48. Парабола.

#### **Основы математического анализа**

1. Целые, рациональные, действительные числа. Числовые множества, операции над множествами.
2. Комплексные числа: модуль и аргумент комплексного числа; алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа; операции над комплексными числами.
3. Переменная величина. Функция: основные понятия (аргумент, значение функции, область определения, множество значений, нули функции, возрастание, убывание, четность, нечетность, периодичность). Обратная функция. Способы задания функции.
4. Числовая последовательность. Понятие и свойства предела последовательности. Ограниченность последовательности.
5. Предел функции: определение, свойства.
6. Первый и второй замечательные пределы.
7. Вычисление пределов: понятие неопределенности и методы раскрытия основных неопределенностей.
8. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.
9. Бесконечно малые и бесконечно большие величины: классификация, свойства, эквивалентности.
10. Производная функции одной переменной: понятие, геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
11. Правила дифференцирования.
12. Производная сложной функции.
13. Таблица производных основных элементарных функций.
14. Связь дифференцируемости и непрерывности функции
15. Дифференцирование обратных, неявных и параметрически заданных функций.
16. Дифференциал: определение, свойства, геометрический смысл.
17. Теорема Ферма.
18. Теорема Ролля.
19. Теорема Коши.
20. Теорема Лагранжа.
21. Правило Лопиталя (Раскрытие неопределенности вида  $\left[ \frac{0}{0} \right]$  ).
22. Правило Лопиталя (Раскрытие неопределенности вида  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$  ).
23. Монотонность функции на данном промежутке.
24. Экстремум функции.
25. Необходимое условие экстремума дифференцируемых функций
26. Достаточное условие экстремума.
27. Наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке.
28. Выпуклость и вогнутость графика функции на заданном промежутке; точка перегиба.
29. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.

30. Асимптоты графика функции.
31. Общий план исследования функции и построения графика.
32. Функция нескольких переменных: понятие, область определения, множество значений, линии и поверхности уровня.
33. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
34. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных.
35. Частные и полный дифференциалы. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
36. Производные сложных функций двух переменных. Полная производная.
37. Производные функции, заданной неявно.
38. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных.
39. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
40. Производная по направлению.
41. Экстремум функции двух переменных.
42. Наибольшее и наименьшее значения функции в данной области.

## **2 семестр**

### **Основы математического анализа**

1. Первообразная и неопределенный интеграл: понятие, свойства. Таблица неопределенных интегралов.
2. Интегрирование по частям.
3. Метод непосредственного интегрирования. Замена переменной.
4. Интегрирование некоторых выражений, содержащих квадратный трехчлен.
5. Понятие многочлена. Рациональные дроби. Выделение правильной рациональной дроби. Простейшие дроби. Метод неопределенных коэффициентов.
6. Интегрирование простейших дробей.
7. Интегрирование дробно-рациональных функций.
8. Интегрирование простейших иррациональных выражений.
9. Интегрирование тригонометрических выражений.
10. Определенный интеграл: определение, свойства, геометрический смысл.
11. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении функции.
12. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойство. Формула Ньютона-Лейбница.
13. Замена переменной в определенном интеграле.
14. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
15. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат.
16. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
17. Вычисление площадей плоских фигур заданных параметрически.
18. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, признаки сходимости.

### **Дифференциальные уравнения**

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: понятие, общее и частные решения, задача Коши.
2. Условия существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения.
5. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
6. Дифференциальные уравнения Бернулли.
7. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.



8. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения. Метод вариации постоянных.

9. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $D \geq 0$ .

10. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $D < 0$ .

11. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $D = 0$ .

12. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $f(x) = P_n(x)$ .

13. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $f(x) = M \sin \alpha x + N \cos \alpha x$ .

14. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $f(x) = P_n(x) \cdot e^{\beta x}$ .

15. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $f(x) = \alpha \cdot e^{\beta x}$ .

16. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, когда  $f(x) = f_1(x) + f_2(x) + \dots$ .

### Ряды

1. Числовые ряды. Общие понятия. Арифметическая и геометрическая прогрессии как примеры числовых рядов.

2. Числовой ряд с положительными членами.

3. Необходимый признак сходимости.

4. Достаточный признак сходимости числовых рядов с положительными членами: признак Даламбера.

5. Достаточный признак сходимости числовых рядов с положительными членами: радикальный признак Коши.

6. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами: признаки сравнения.

7. Интегральный признак сходимости числовых рядов с положительными членами.

8. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды: определения; признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда; условная и абсолютная сходимость.

9. Степенные ряды: определение; радиус и интервал сходимости. Теорема Абеля.

10. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Тейлора функции  $f(x) = e^x$ .

11. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Тейлора функции  $f(x) = \ln(1+x)$ .

12. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Тейлора функции  $f(x) = \frac{1}{1-x}$ .

13. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Тейлора функции  $f(x) = \sin(x)$ .

### **Основы теории вероятностей**

1. Основные формулы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания.
2. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности.
3. Теоремы сложения вероятностей несовместных событий.
4. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
5. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
6. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
7. Вероятность появления хотя бы одного события.
8. Формула полной вероятности.
9. Теорема гипотез. Формула Байеса.
10. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
11. Локальная теорема Лапласа.
12. Распределение Пуассона.
13. Интегральная теорема Лапласа.
14. Относительная частота появления события.
15. Вероятность отклонения относительной частоты от теоретической вероятности.
16. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
17. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
18. Ряд и многоугольник распределения.
19. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
21. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях.
22. Отклонение случайной величины от её математического ожидания.
23. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.
24. Формула для вычисления дисперсии.
25. Дисперсия числа появления событий в независимых испытаниях.
26. Среднее квадратическое отклонение.
27. Функция распределения случайной величины, её свойства, график.
28. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства.
29. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
30. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения.
31. Показательное распределение.
32. Биномиальное распределение.

### **Элементы математической статистики**

1. Закон равномерного распределения вероятностей.
2. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
3. Нормальное распределение, его математическое ожидание, дисперсия.
4. Нормальная кривая.
5. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
6. Генеральная и выборочная совокупность. Повторная и бесповторная выборки.
7. Эмпирическая функция распределения.
8. Полигон и гистограмма.
9. Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
10. Интервальные оценки. Доверительный интервал.
11. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном  $\delta$ .
12. Мода, медиана.

## ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ

### 1 семестр

#### 1. Определители (детерминанты).

Вычислить определители:

$$1.1. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 2 \\ 1 & -6 & -5 \end{vmatrix};$$

$$1.2. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

#### 2. Операции с квадратными матрицами.

3. Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Найти  $AB$ .

Найти:

3.1.  $5A - B$ ;

3.2.  $3A^t - 2B$ ;

3.3.  $AB$ .

#### 4. Ранг матрицы. Расширенная матрица системы уравнений. Частные определители.

4.1. Определить ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ ;

4.2. Вычислить частные определители системы  $\begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3; \end{cases}$

#### 5. Обратные матрицы.

5.1. Найти обратные матрицу для матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ .

#### 6. Системы линейных алгебраических уравнений

6.1. Решить систему  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3; \end{cases}$  методом Крамера.

#### 7. Операции с векторами на плоскости.

Даны векторы  $\vec{a}(1;2)$  и  $\vec{b}(-2;1)$ . Найти:

7.1. длины этих векторов;

7.2.  $5\vec{a} - 2\vec{b}$ ;

7.3. скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

#### 8. Операции с векторами в пространстве

Даны векторы  $\vec{a} = -7\vec{i} - 4\vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$ . Найти:

8.1. длины этих векторов;

8.2.  $\vec{a} - 3\vec{b}$ ;

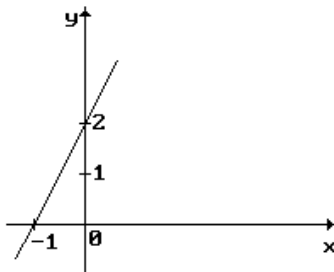
8.3. скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

9. *Векторное и смешанное произведение векторов.*

9.1. Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}(1;0;1)$ ,  $\vec{b}(4;-1;-1)$ ,  $\vec{c}(1;0;1)$ .

10. *Прямые и окружности на плоскости.*

10.1. Составить уравнение прямой, представленной на рисунке.



10.2. Определить угловой коэффициент "k" и величину отрезка "b", отсекаемого прямой  $x + 2 \cdot y + 6 = 0$  на оси OY.

10.3. Даны уравнения прямых:

а)  $x+y+1=0$ ; б)  $x+y=0$ ; в)  $2 \cdot x+y+2=0$ ; г)  $y=2 \cdot x$

Какие из заданных прямых параллельны?

10.4. Составить уравнение прямой, если известно, что прямая проходит через точку  $M(1;1)$  и имеет угловой коэффициент  $k=1$ .

10.5. Найти длину отрезка, заключенного между точками пересечения прямой  $3y+4x-12=0$  с осями координат.

10.6. Определить угол между прямыми  $x-2y-2=0$  и  $y=-2x+3$ .

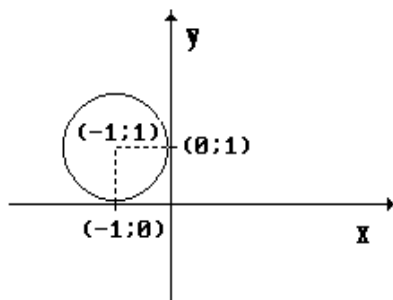
10.7. Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $(1;2)$  и  $(2;3)$ .

10.8. Определить, с какими из прямых а)  $y=3$ ; б)  $y=-x$ ; в)  $x=5$ ; г)  $y=2x$  пересекается окружность  $x^2 + y^2 = 25$ .

10.9. Определить координаты центра и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$ .

10.10. Определить координаты центра окружности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 2y - 10 = 0$ .

10.11. Составить каноническое уравнение окружности, представленной на рисунке.



11. *Кривые второго порядка*

11.1. Определить координаты фокусов эллипса  $25x^2+9y^2=900$ .

11.2. Определить координаты фокуса и уравнение директрисы параболы  $x^2=4y$ .

11.3. Определить, какая кривая задается уравнением:

- $x^2 - 2x + y^2 - 4y - 8 = 0$ ;
- $4x^2 + 9y^2 - 36 = 0$ ;
- $4x^2 - 9y^2 - 36 = 0$ ;

$$\bullet \quad y^2 - 4x = 0.$$

12. *Прямые, и плоскости*

12.1. Определить, какое из уравнений а)  $2x-3y+z+1=0$ ; б)  $x+2y-6=0$ ; в)  $x+3y=0$  определяет плоскость, параллельную оси OZ.

12.2. Найти координаты нормального вектора к плоскости  $2 \cdot x - 3 \cdot y + z - 6 = 0$ .

12.3. Определить взаимное расположение прямых  $\frac{x-2}{4} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-2}$  и  $\begin{cases} x = 5 - 8k \\ y = 4 - 6k \\ z = 3 + 4k \end{cases}$ .

13. *Функции*

13.1. Определить на какое множество функция  $y = \sqrt{x - x^2}$  отображает множество  $(0; 1)$ .

13.2. Определить на какое множество функция  $y = \frac{1}{x-1}$  отображает множество  $(0; 2)$ .

14. *Пределы дробно-рациональных функций и замечательные пределы*

Вычислить пределы:

14.1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$ .

14.2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 3x + 5}{x + 8x^3}$

14.3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x}$ .

15. *Дифференцируемость функции*

15.1. Вычислить значение производной функции  $y = x^2$  в точке  $x_0=2$ .

16. *Производные элементарных функций*

16.1. Найти производную функции  $y = \sin(\ln(3x - 5))$ .

17. *Геометрический смысл производной. Уравнение касательной*

17.1. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = x + \frac{1}{x}$  в точке  $(1; 2)$ .

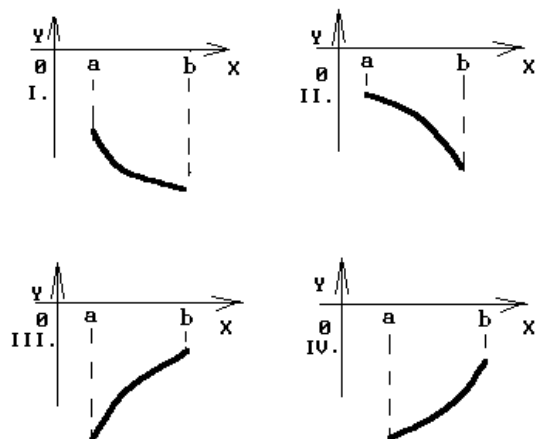
18. *Возрастание, убывание, экстремумы функции одной переменной.*

18.1. Исследовать на экстремум функцию  $y = 2x^2 + 6x - 7$ .

18.2. Определить наибольшее и наименьшее значение функции  $y = x^2 - 1$  на отрезке  $[1; 10]$ .

19. *Выпуклость, вогнутость, точки перегиба функции одной переменной*

19.1. График какой функции на всем отрезке  $[a, b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y < 0$ ;  $y' < 0$ ;  $y'' > 0$ ?



## 2 семестр

### 20. Табличные интегралы

- 20.1. Вычислить интеграл  $\int \left( \frac{1}{x^2 + 1} + x \right) dx$ .
- 20.2. Вычислить интеграл  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + \sqrt{x} + 2\sqrt[5]{x} \right) dx$ .
- 20.3. Вычислить интеграл  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} + \sqrt{1-x} \right) dx$ .
- 20.4. Вычислить интеграл  $\int \left( x^{\frac{1}{3}} + \frac{6}{x^2 + 1} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$ .
- 20.5. Вычислить интеграл  $\int \left( \frac{1}{\sqrt[3]{x+1}} - \frac{2}{\sqrt[4]{x+2}} + \frac{3}{\sqrt[6]{x+3}} \right) dx$ .

### 21. Интегрирование подстановкой

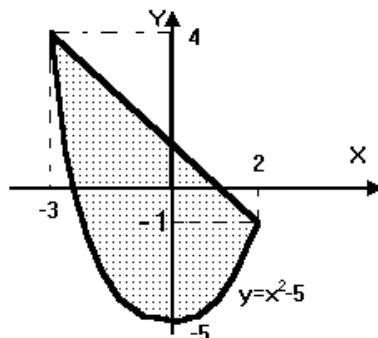
- 21.1. Вычислить интеграл  $\int \left( \frac{e^x}{(e^x + 1)^3} - \frac{2}{x^2} + x^3 \right) dx$
- 21.2. Вычислить интеграл  $\int (tg(x) + ctg(x) - \sin(12x)) dx$
- 21.3. Вычислить интеграл  $\int \left( \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} - \frac{2x}{\sqrt{x^2 - 2}} \right) dx$

### 22. Интегрирование по частям

- 22.1. Вычислить интеграл  $\int (x \cdot \sin(x) - 2x \cdot e^x) dx$

### 23. Геометрический смысл интеграла

- 23.1. Каким интегралом задается площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже?



23.2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3 - 1$ ,  $y = 0$  и  $x = 2$

23.3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ .

24. Дифференциальные уравнения

24.1. Найти общие решения однородных уравнений:

1)  $y'' - 2y' + 5y = 0$     2)  $y'' - 5y' + 6y = 0$     3)  $y'' + 4y' + 13y = 0$

25. Числовые и функциональные ряды

25.1. Исследуйте сходимость числовых рядов с помощью признаков сравнения:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 4n - 1}{3n^3 + 4}$ ;    б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n + 3}{4n^4 + \sqrt{n} + 1}$ ;    в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n + \sqrt{n} + 3}{n\sqrt{n}}$ ;

25.2. Исследуйте сходимость числовых рядов с помощью признаков Даламбера и Коши:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n + 3}{2^n}$ ;    б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5 + 6n + 3}{3^{n-1}(2n + 7)}$ ;    в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n/2}}{3^{5n+1}(n^2 + 3)}$ ;

г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n + 1)!}$

25.3. Найдите область сходимости функциональных рядов:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{x+3}}$ ;    б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n + 1}{n^{2x^2 - 3x + 2}}$ ;    в)  $\sum_{n=0}^{\infty} (2x + 3)^n$ .    г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x^2 - 6x + 12)^n}{4^n(n^2 + 1)}$

25. Основы теории вероятностей

25.1 Из 20 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0.8; 8-с вероятностью 0.7; 4- с вероятностью 0.6 и 3- с вероятностью 0.5. Найти вероятность того, что наудачу выбранный студент не поразит мишень.

25. 2 Из 30 кинескопов, имеющих в телевизионном ателье, 7 штук произведены заводам № 1, 15 – заводом № 2, восемь – заводом № 3. Вероятность того, что кинескоп изготовленный заводом № 1, в течение гарантийного срока не выйдет из строя, равна 0.95. Для кинескопа завода № 2 такая вероятность равна 0.9, а для завода № 3 – 0.8. Выбранный наудачу кинескоп выдержал гарантийный срок. Найти вероятность того, что это был кинескоп, изготовленный заводом № 3.

25.3 Случайная дискретная величина

X	1	3	5	7	9
P	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3

Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить её график. Найти дисперсию  $D(2X)$ .

25.4 Дана функция распределения непрерывной случайной величины  $X$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ \sin x, & \text{если } 0 < x \leq \pi/2, \\ 1, & \text{если } x > \pi/2. \end{cases}$$

Найти плотность распределения  $f(x)$  и построить их графики.

Найти вероятность того, что случайная величина  $X$  принадлежит промежутку  $(-\pi/4; \pi/4)$ .

25.5 Найти числовые характеристики случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(2;8)$ .

25.6 Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если его параметр  $\lambda = 2.5$ . Построить их графики.

25.7 Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ \cos x, & \text{если } 0 < x < \pi/2, \\ 0, & \text{если } x \geq \pi/2. \end{cases}$

Найти функцию распределения и построить их графики.

### 26. Элементы математической статистики

26. 1 Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 6,7,8,10,11. Найти несмещенную оценку математического ожидания .

26.2 Найти моду вариационного ряда 1, 2, 3, 4, 5,5, 7 .

26. 3 Заданы среднеквадратическое отклонение  $\sigma=10$  нормально-распределённой случайной величины  $X$ , выборочная средняя  $\bar{x} = 12,21$  , объём выборки  $n=15$ . Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания  $a$  с заданной надёжностью  $\gamma=0,95$ .

26.4 Заданы эмпирические и теоретические частоты при числе групп  $m=8$ .

$n_j$	6	13	38	74	106	85	30	14
$n_j^*$	3	14	42	82	99	76	37	13

При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу с левосторонним критерием о нормальном распределении генеральной совокупности.