



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«МАТЕМАТИКА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Профиль программы
«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

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
<p>ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК-1.1: Решение профессиональных задач с применением математического аппарата</p>	<p>Математика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные основы высшей математики, включая математический анализ; - простейшие приложения математического анализа в профессиональных дисциплинах; - фундаментальные (базовые) понятия и определения теории вероятностей и математической статистики; - логику вероятностных отношений в недетерминированных условиях; - основные методы теории вероятностей и математической статистики, применяемые для решения типовых задач; - основы статистического анализа массовых явлений, фундаментальные (базовые) понятия и методы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; - определители, их свойства и способы вычисления; - матрицы, их виды и операции над матрицами; - системы линейных уравнений, их виды, исследование систем и методы решения; - векторы, их виды и операции над векторами; - линейные пространства, их преобразования; - основные геометрические объекты двумерного и трехмерного пространств. <p><u>Уметь:</u></p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальным наукам; - расширять свои математические познания; - осуществлять постановку задач вероятностного содержания; - строить алгоритм решения конкретной типовой задачи, выбирать метод ее решения и обосновывать свой выбор; - выбирать оптимальный метод решения задачи, оценивать полученный результат, строить простейшие математические модели прикладных и профессиональных задач; - получать вероятные оценки искомых параметров изучаемых процессов и явлений с заданным уровнем значимости; - пользоваться стандартными приемами прогноза событий и общепринятыми таблицами классических стандартных распределений; - оценивать уровень достоверности разнородных групп данных, определять необходимый объем исходной информации для получения надежных результатов; <p>использовать аппарат линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии для решения теоретических и практических задач связанных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с вычислением определителей любого порядка; - с применением операций над матрицами; - с решением систем линейных уравнений; - с применением векторной алгебры;

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- с представлением процессов в виде линейной или квадратичной зависимости и исследование их методами аналитической геометрии двумерного и трехмерного пространств.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - первичными навыками и основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин; - математической символикой, основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.), определением области применения математического знания к решению конкретной задачи; - навыками работы с типовыми пакетами программ статистического анализа и обработки экспериментальных данных; - методами построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности, математическими знаниями, как структурированной информацией; - навыками решения задач методами алгебры и геометрии.

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;
- задания по контрольным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- 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 120 мин.

Типовые варианты тестовых заданий приведены в Приложении №1.

3.2 Шкала оценивания тестовых заданий основана по 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.

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

Шкала оценивания результатов выполнения практических заданий основана на четырехбалльной системе.

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

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным

формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.

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

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

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

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

3.4 Учебным планом предусмотрено выполнение двух контрольных работ (очная форма) - №1 (1 семестр) и №2 (2 семестр). 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.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 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 три практических задания. 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.

4.2. 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 инженерных 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 19.03.01 Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий 04.03.22 (протокол № 6).

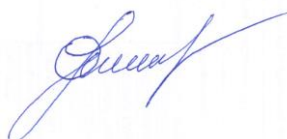
И.о. заведующего кафедрой



А.И.Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры пищевой биотехнологии 18.04.2022 г. (протокол № 8)

Заведующая кафедрой



О.Я. Мезенова

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Вариант 1.

Вопрос №1. Определитель $\begin{vmatrix} \alpha & 1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$ равен 0 при значении α , равном:

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

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. 6
3. 0
4. -4

Вопрос №3. Если $(x_0; y_0)$ – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 3y = 8 \\ x - 2y = -7 \end{cases}$ тогда $x_0 + y_0$

равно:

1. 14
2. 2
3. 1
4. -1

Вопрос №4. Векторы $\vec{a} = \{1, \alpha, 0\}$ и $\vec{b} = \{-2, 1, 3\}$ ортогональны при значении параметра α :

1. $\alpha = 2$
2. $\alpha = -2$
3. $\alpha = 0$
4. $\alpha > 0$

Вопрос №5. Векторы $\vec{a}(1; -1; 2)$, $\vec{b}(-2; 2; -4)$:

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

Вопрос №6 Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{1, 4, -3\}$, $\vec{b} = \{0, -2, 7\}$,

$\vec{c} = \{0, 0, 3\}$ равен:

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

Вопрос №7. Даны вершины треугольника ABC: A(1,0), B(4,3), C(3,-2). Уравнение медианы BM:

1. $5x - y - 17 = 0$
2. $x - y - 1 = 0$
3. $2x - y - 5 = 0$
4. $y = x + 1$

Вопрос №8. Даны вершины треугольника ABC: A(1,0), B(4,3), C(3,-2). Уравнение высоты BH:

1. $x - y - 1 = 0$
2. $5x - y - 17 = 0$
3. $2x - y - 5 = 0$
4. $y = x + 1$

Вопрос №9. Произведение координат центра окружности $x^2 + y^2 - 8x - 4y - 5 = 0$ равно:

1. 8
2. 4
3. -8
4. 2,25

Вопрос №10. Уравнение гиперболы с центром в начале координат, полуосями $a=5$ и $b=3$ и фокусами на оси Ox 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 №11. Плоскость $x - 2y + 3z + 6 = 0$ перпендикулярна плоскости:

1. $x - 2y + 3z + 12 = 0$

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

3. $2x + y - 1 = 0$

4. $2x - 4y + 6z + 12 = 0$

Вопрос №12. Прямая $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{a} = \frac{z+3}{-2}$ параллельна плоскости $x - 3y + 6z + 7 = 0$ при значении

a :

1. 2

2. -3

3. 1

4. -4

Вопрос №13. На числовой прямой дана точка $x=2$. « ε - окрестностью» этой точки может быть интервал:

1. (1,75; 2,25)

2. (2; 2,5)

3. (1,5; 2)

4. (0; 0,5)

Вопрос №14. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ равен:

1. 1

2. 2

3. 0

4. ∞

Вопрос №15. Предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$ равен:

1. 1
2. ∞
3. 0
4. $1/8$

Вопрос №16. Для функции $y = ctg^7 2x$ производная $y'(x)$ равна:

1. $\frac{-14ctg^6 2x}{\sin^2 2x}$
2. $\frac{14ctg^6 2x}{\sin^2 2x}$
3. $\frac{7ctg^6 x}{\sin^2 x}$
4. $\frac{-7ctg^6 2x}{\sin^2 2x}$

Вопрос №17. Наибольшее значение функции $y=x^3$ на отрезке $[-1;2]$ равно:

1. 4
2. 8
3. 1
4. 5

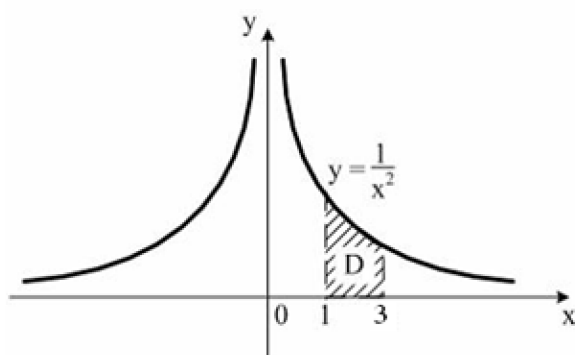
Вопрос №18. Частная производная функции $z = e^{x+y^3}$ по переменной x в точке $M(0; 1)$ равна:

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

Вопрос №19. Неопределенный интеграл $\int e^x (\sin e^x) dx$ равен:

1. $-\cos(e^x) + c$
2. $\cos(e^x) + c$
3. $-e^x \cos(e^x) + c$
4. $e^x \sin(e^x) + c$

Вопрос №20. Площадь криволинейной трапеции D равна:



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

Вопрос 21. Вид дифференциального уравнения $(1 + y^2)dx - xydy = 0$:

1. линейное
2. с разделяющимися переменными
3. уравнение Бернулли
4. однородное

Вопрос №22. Задача Коши $y' = 2x$, $y(1) = 2$ имеет решение:

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

Вопрос № 23. 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 №24. Решением уравнения $(x^2 + y)dx + (x - 2y)dy = 0$ является:

1. $\frac{x^3}{3} + xy - y^2 = c$

2. $y = x^2 + c$

3. $y = x^2$

4. $x^3 + xy - y^2 = c$

Вопрос №25. Решением уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ является:

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

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

3. $y = C e^{3x}$

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

Вопрос №26. Фундаментальная система решений дифференциального уравнения

$$y'' - 3y' + 2y = 0:$$

1. $e^x, x e^{2x}$

2. e^x, e^{-2x}

3. e^{-x}, e^{-2x}

4. e^x, e^{2x}

Вопрос №27. Структура частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y = 3 \cos 2x$:

1. $y^* = x(A \cos 2x + B \sin 2x)$

2. $y^* = A \cos 2x$

3. $y^* = A \cos 2x + B \sin 2x$
4. $y^* = x^2 (A \cos 2x + B \sin 2x)$

Вопрос № 28. Формула $n^{\text{го}}$ члена ряда: $\frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{16} + \dots$ равна:

1. $u_n = \frac{3}{2^n}$
2. $u_n = \frac{3}{2n}$
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 №29. 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 №30. 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 №31. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{2n+1}{3n-2} \right)^n$:

1. сходится условно
2. расходится
3. сходится абсолютно
4. сходится

Вопрос №32. Область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n} (x-1)^n$:

1. $(-\infty; \infty)$
2. $x = 1$
3. $[-1; 3]$
4. $(-1; 3)$

Вопрос №33. Областью сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{3^n \cdot \sqrt{n}}$ является интервал $[-4; 2)$.

Тогда ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n \cdot \sqrt{n}}$:

1. расходится
2. сходится условно
3. сходится
4. сходится абсолютно

Вопрос №34. Экстремумы функции $z = (x-1)^2 + (y+2)^2$:

1. Максимум $z(1, -2) = 0$
2. Минимум $z(1, -2) = 0$
3. Экстремумов нет
4. Минимум $z(-1, 2) = 20$

Вопрос №35. Двойной интеграл $\iint_D dx dy$, где область ограничена кривыми $y = x^2$ и $y = x$

равен:

1. $\frac{1}{6}$
2. $\frac{1}{2}$
3. $\frac{1}{3}$

4. $\frac{5}{6}$

Вопрос №36. Даны точки $O(0;0)$ и $A(1;1)$. Интеграл $\int_L (x + y) dx$ по прямой $L=OA$ равен:

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

Вопрос №37. Два охотника одновременно стреляют в цель. Известно, что вероятность попадания для первого охотника 0,6, а для второго 0,7. Вероятность поражения цели равна:

1. 0,12
2. 0,46
3. 0,88
4. 0,42

Вопрос №38. На распродаже 40%, и 60% компьютеров от 1 и 2 поставщика соответственно, надежность этих компьютеров соответственно 0,9 и 0,8. Вероятность покупки надежного компьютера равна:

1. 0,84
2. 0,82
3. 0,78
4. 0,9

Вопрос №39. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-2	1	3
P	0,1	0,3	0,6

Математическое ожидание этой случайной величины равно:

1. 1,9
2. 2
3. 2,3
4. 1

Вопрос №40. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 1; 3; 5; 9; 10. Несмещённая оценка математического ожидания равна:

1. 5
2. 5,6
3. 6,2
4. 6

Вариант 2.

Вопрос №1. Определитель $\begin{vmatrix} \alpha & 9 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$ равен 0 при α 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. Решите уравнение $2A - X = E$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, E – единичная матрица.

1. $X = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$
2. $X = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$
3. Решения не существует.
4. $X = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$.

Вопрос №4. Если (x_0, y_0) – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 = 5 \end{cases}$

тогда x_0+y_0 равно:

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

Вопрос №5. Векторы $\vec{a}(4; -2; 4)$, $\vec{b}(-2; 1; -2)$:

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

Вопрос №6. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{2, 4, -5\}$, $\vec{b} = \{0, 3, 8\}$,

$\vec{c} = \{0, 0, -4\}$ равен:

5. -24
6. -12
7. 6
8. 24

Вопрос №7. Даны вершины треугольника ABC: A(1,0), B(4,3), C(2,-1). Уравнение медианы AM:

1. $x - 2y - 1 = 0$
2. $2x - y - 1 = 0$
3. $7x - 5y - 13 = 0$
4. $y = \frac{1}{2}x - 1$

Вопрос №8. Даны вершины треугольника ABC: A(1,0), B(4,3), C(2,-1). Уравнение высоты AH:

1. $x - 2y - 1 = 0$
2. $x + y - 1 = 0$
3. $x + 2y - 1 = 0$

4. $y = x - 1$

Вопрос №9. Произведение координат центра окружности $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$...

1. -2
2. 2
3. -5
4. 2,25

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

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

Вопрос №11. Уравнение гиперболы с центром в начале координат, полуосями $a=3$ и $b=2$ и фокусами на оси Ox записывается формулой:

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

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. 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 №14. При каком значении a прямая $\frac{x-1}{a} = \frac{y}{3} = \frac{z+3}{2}$ параллельна плоскости

$$x + 2y - 3z + 6 = 0 \dots$$

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

Вопрос №15. Предел $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 10x + 24}{x^2 - 7x + 6}$ равен

1. 1
2. $\frac{2}{5}$
3. ∞
4. 0

Вопрос №16. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - 2x + 3}{5x^2 - 7x + 6}$ равен

1. 0
2. ∞
3. 2
4. 1

Вопрос №17. Производная функции $f(x) = \operatorname{tg}^2(3x)$ равна:

1. $f'(x) = 2\operatorname{tg}(3x)$
2. $\frac{3}{\cos^2 3x}$
3. $\frac{2\operatorname{tg}(3x)}{\cos^2(3x)}$
4. $f'(x) = 2\operatorname{tg}(3x) \cdot \frac{1}{\cos^2 3x} \cdot 3$

Вопрос №18. Производная y' неявной функции $e^y = x + y$ равна

1. $y' = \frac{1}{e^y - 1}$

2. $y' = e^y - 1$

3. $y' = \frac{x + y}{e^y}$

4. $y' = \frac{1}{x + y}$

Вопрос №19. Наибольшее значение функции $y = x^3 + 1$ на отрезке $[-2; 1]$ равно:

1. 2

2. -7

3. 1

4. 9

Вопрос №20. 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 №21. Множество первообразных функции $f(x) = \cos(4x)$ имеет вид:

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

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

3. $\sin(4x) + c$

4. $-4 \sin(4x) + c$

Вопрос №22. Неопределенный интеграл $\int \frac{e^{tgx} + ctgx}{\cos^2 x} dx$ равен:

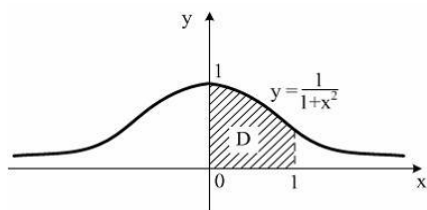
1. $e^{tgx} - \frac{ctg^2 x}{2} + c$

2. $e^{tgx} + \ln|tgx| + c$

3. $e^{tgx} + \frac{ctg^2 x}{2} + c$

4. $e^{tgx} - \ln|tgx| + c$

Вопрос №23. Площадь криволинейной трапеции D равна:



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

2. $\frac{\pi}{2}$

3. $\frac{\pi}{8}$

4. 1.

Вопрос №24. Вычислите двойной интеграл $\iint_D dx dy$, где область D ограничена двумя

окружностями $(x-1)^2 + y^2 = 1$ и $(x-2)^2 + y^2 = 4$

1. 4π

2. π

3. 2π

4. 3π

Вопрос №25. Даны точки $O(0;0)$ и $A(1;2)$. Интеграл $\int_L (x+y) dx$ по прямой $L=OA$ равен:

1. $1/2$

2. $3/2$

3. 1

4. -1

Вопрос 26. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является:

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

2. $(e^x + y)dy + 2e^x ydx = 0$

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

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

Вопрос №27. Определите вид дифференциального уравнения

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

1. линейное
2. в полных дифференциалах
3. с разделяющимися переменными
4. однородное

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

1. 4

2. 3

3. 5

4. 1

Вопрос №30. Найдите определитель Вронского функций $1, e^{-x}, e^{2x}$

1. $4e^{2x}$
2. $2e^{-x}$
3. $-6e^x$
4. 0

Вопрос №31. Решите уравнение $y'' - 4y' + 4y = 0$

1. $y = e^{2x}(C_1 + C_2x)$
2. $y = C_1e^{2x} + C_2e^{2x}$
3. $y = e^{2x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$
4. $y = Ce^{2x}$

Вопрос №32. Определите структуру частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' + 2y = 5e^x$

1. $y^* = Ax^2e^x$
2. $y^* = Ae^x$
3. $y^* = Axe^x$
4. $y^* = (Ax + B)e^x$

Вопрос №33. Найдите формулу $n^{\text{го}}$ члена ряда: $2 - \frac{5}{4} + \frac{8}{9} - \frac{11}{16} + \dots$

1. $u_n = (-1)^n \frac{3n-1}{n^2}$
2. $u_n = (-1)^{n-1} \frac{n^2+1}{n^2}$
3. $u_n = (-1)^{n-1} \frac{3n-1}{n^2}$
4. $u_n = (-1)^{2n-1} \frac{3n-1}{n^2}$

Вопрос №34. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{2^n}{n!}$

1. Расходится
2. Сходится
3. Сходится условно
4. Сходится абсолютно

Вопрос №35. Областью сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-2)^n}{n \cdot 3^n}$ является интервал

$(-1; 5]$. Какой вывод можно сделать о сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n \cdot 3^n}$?

1. Расходится
2. Сходится условно
3. Сходится
4. Сходится абсолютно

Вопрос №36. Два охотника одновременно стреляют в цель. Известно, что вероятность попадания для первого охотника 0,8, а для второго 0,9. Вероятность поражения цели:

5. 0,02
6. 0,26
7. 0,98
8. 0,42

Вопрос №37. Известно, что 90% изделий, выпускаемых данным предприятием, отвечает стандарту. Упрощенная схема проверки качества продукции признает пригодной стандартную деталь с вероятностью 0,96 и нестандартную с вероятностью 0,06. Вероятность того, что взятое наудачу изделие пройдет контроль, равна

1. 0,87
2. 0,864
3. 0,26
4. 0,006

Вопрос №38. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре бывает 12 дождливых дней. Найти вероятность того, что из случайно зафиксированных в этом месяце 8 дней дождливыми окажутся 3 дня

1. 0
2. 0,278692
3. 0,653309
4. 0,624893

Вопрос №39. Пусть X – дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

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

Тогда дисперсия этой случайной величины:

1. 0
2. 0,4
3. 0,6
4. 0,006

Вопрос №40. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5; 5; 8; 9; 10. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна:

1. 7,6
2. 7,4
3. 9,25
4. 0

Вариант 3.

Вопрос №1. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ \alpha & 3 \end{vmatrix}$ равен 0 при значении α равном:

1. 3
2. 4
3. 0
4. 6

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

Алгебраическое дополнение A_{23} для элемента a_{23} равно:

1. -1
2. 1
3. -7
4. 7

Вопрос №3. Решение уравнения $A + X = 2E$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, E – единичная матрица:

5. $X = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -3 & -3 \end{pmatrix}$
6. $X = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$
7. не существует
8. $X = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$.

Вопрос №4. Если (x_0, y_0) – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x - 3y = 9 \\ x + y = 5 \end{cases}$

тогда $x_0 + y_0$ равно:

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

Вопрос №5. Векторы $\vec{a}(4; -2; 4)$, $\vec{b}(2; -1; 2)$:

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

Вопрос №6. Векторы $\vec{a} = \{1, \alpha, -2\}$ и $\vec{b} = \{2, 0, 1\}$ ортогональны при значении параметра α , равном:

1. $\alpha = 2$
2. $\alpha = -2$
3. $\alpha > 0$
4. α любое

Вопрос №7. Объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\vec{a} = \{2, 5, -3\}$,

$\vec{b} = \{0, -3, 4\}$, $\vec{c} = \{0, 0, 4\}$ равен:

1. -6
2. 24
3. 4
4. 8

Вопрос №8. Даны вершины треугольника ABC: A(1,0), B(-1,4), C(3,2). Уравнение медианы CM:

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

Вопрос №9. Даны вершины треугольника ABC: A(1,0), B(-1,4), C(3,2). Уравнение высоты CH:

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

Вопрос №10. Произведение координат центра окружности $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$ равно:

1. -6
2. 6
3. -3
4. 2,25

Вопрос №11. В полярной системе координат уравнение $\rho = 2$ задает:

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

Вопрос №12. Уравнение гиперболы с центром в начале координат, полуосями $a=4$ и $b=3$ и фокусами на оси Ox записывается формулой:

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

Вопрос №13. Направляющий вектор прямой $\frac{x}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+2}{3}$ имеет координаты:

1. {-1; 2; 3}
2. {1; -2; 3}
3. {0; 1; -2}
4. {0; -1; 2}

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. Прямая $\frac{x}{a} = \frac{y-1}{0} = \frac{z+3}{-2}$ параллельна плоскости $x-3y+6z+7=0$ при значении a , равном:

1. 14
2. 12
3. -6
4. 8

Вопрос №16. Предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x}{x^2 + 4x - 12}$ равен:

1. 1
2. $2/5$
3. ∞
4. 0

Вопрос №17. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x}{x^2 + 4x - 12}$ равен:

1. 0
2. ∞
3. 2
4. 1

Вопрос №18. Производная функции $y = \sqrt{\sin 3x}$ равна:

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

Вопрос №19. Производная y' неявной функции $\ln y = x^2 + y$ равна:

1. $y' = \frac{2xy}{1-y}$
2. $y' = \frac{1-2xy}{y}$
3. $y' = e^{x^2+y} (2x+1)$
4. $y' = \frac{1+2xy}{y}$

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 $z = e^{x^2+\sqrt{y}}$ по переменной y в точке $M(0; 1)$ равна:

1. $e/2$
2. $3e$
3. $2e$
4. e

Вопрос №22. Неопределенный интеграл $\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx$ равен:

1. $2\arctg\sqrt{x} + c$
2. $2(\sqrt{x} + \arctg\sqrt{x}) + c$
3. $2(\sqrt{x} - \arctg\sqrt{x}) + c$
4. $\sqrt{x} \ln|x+1| + c$

Вопрос №23. Неопределенный интеграл $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$ равен:

1. $\frac{\ln^3 x}{3} + c$

2. $\frac{\ln^3 x}{x} + c$

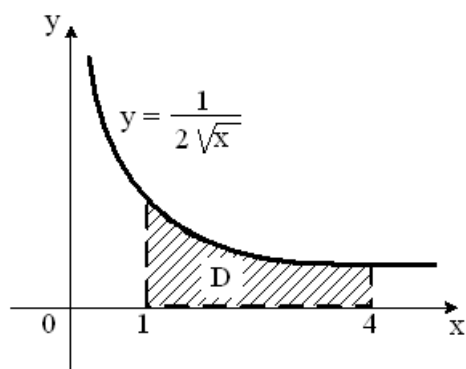
3. $\frac{\ln^2 x}{2} + c$

4. $\frac{2\ln x - \ln^2 x}{x^2}$

Вопрос №24. Определенный интеграл $\int_1^3 \ln x dx$ равен:

1. $3\ln 3 - 2$
2. $3\ln 3 + 2$
3. $2 - 3\ln 3$
4. $-2/3$

Вопрос №25. Площадь криволинейной трапеции D



равна:

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

Вопрос №26. Двойной интеграл $\iint_D dx dy$, где область D ограничена линиями $y = x$ и $y = x^2$,

равен:

1. $1/2$
2. $1/3$
3. $5/6$

4. 1/6

Вопрос №27. Даны точки $O(0;0)$ и $A(1;1)$. Интеграл $\int_L (2x + y)dx$ по прямой $L=OA$ равен:

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

Вопрос 28. Вид дифференциального уравнения $y' - 2y = e^x$:

1. линейное
2. в полных дифференциалах
3. с разделяющимися переменными
4. уравнение Бернулли

Вопрос №29. 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 №30. 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 №31. Порядок дифференциального уравнения $11y'' + 9y = x^3$ равен:

1. 2
2. 11

3. 9

4. 3

Вопрос №32. Определитель Вронского функций $1, \sin^2 x, \cos^2 x$ равен:

1. $-\sin 4x$
2. 0
3. $-\sin 2x$
4. 1

Вопрос №33. Решением уравнения $y'' + 6y' + 13y = 0$ является:

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

Вопрос №34. Структура частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' + 2y = e^x$:

1. $y^* = Ax^2 e^x$
2. $y^* = Ae^x$
3. $y^* = Axe^x$
4. $y^* = (Ax + B)e^x$

Вопрос №35. Формула $n^{\text{го}}$ члена ряда: $\frac{1}{2} - \frac{4}{9} + \frac{9}{28} - \dots$ равна:

1. $u_n = (-1)^{n-1} \frac{3n-2}{7n-5}$
2. $u_n = (-1)^{n-1} \frac{n^2}{n^3+1}$
3. $u_n = (-1)^n \frac{n^2}{n^3+1}$

4. $u_n = (-1)^n \frac{3n-2}{7n-5}$

Вопрос №36. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{\frac{n(n-1)}{2}} \cdot \frac{n^{100}}{2^n}$:

1. расходится
2. сходится
3. сходится условно
4. сходится абсолютно

Вопрос №37. Областью сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-3)^n}{(n+1)^{3/2}}$ является интервал $[2; 4)$.

Тогда ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n}{(n+1)^{3/2}}$:

1. расходится
2. сходится условно
3. сходится
4. сходится абсолютно

Вопрос №38. Два охотника одновременно стреляют в цель. Известно, что вероятность попадания для первого охотника 0,5, а для второго 0,6. Вероятность поражения цели равна:

1. 0,8
2. 0,2
3. 0,5
4. 0,4

Вопрос №39. 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 №40. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	15	20	n_4

Тогда n_4 равен

1. 5
2. 10
3. 15
4. 20

Приложение №2

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

(1 семестр)

Тема 1. *Элементы линейной алгебры.*

Матрицы. Линейные операции над матрицами, умножение матриц, обратная матрица, решение матричных уравнений. Определители. Решение систем линейных уравнений. Матричный способ, формулы Крамера, метод Гаусса. Исследования систем линейных уравнений.

Тема 2. *Векторная алгебра.*

Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.

Тема 3. *Аналитическая геометрия.*

Задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Плоскость в R^3 . Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

Тема 4. *Введение в анализ. Предел и непрерывность функции*

Функции, способы задания. Область определения, область значений функции. Предел функции в точке, на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы, следствия. Вычисление пределов с применением эквивалентных бесконечно малых величин. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функций на промежутке. Точки разрыва функции, их классификация.

Тема 5. *Дифференциальное исчисление функций одной переменной*

Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной к графику функции. Односторонние и бесконечные производные. Таблица производных. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции. Наибольшее и

наименьшее значения функции на отрезке. Точки перегиба. Горизонтальные, вертикальные и наклонные асимптоты графика функции. Общая схема исследования характера поведения функции и построение эскиза графика с применением производной.

Тема 6. *Функции нескольких переменных*

Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции. Производная неявной функции. Понятие о производной функции по данному направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области.

(2 семестр)

Тема 7. *Интегральное исчисление функций одной переменной*

Первообразная заданной функции и неопределённый интеграл. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования. Замена переменной интегрирования в неопределённом интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной интегрирования в определённом интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Площадь в прямоугольных и полярных координатах. Длина дуги в прямоугольных и полярных координатах. Вычисление объёмов тел по известным поперечным сечениям. Объём тела вращения. Понятие о несобственных интегралах.

Тема 8. *Числовые и функциональные ряды*

Сходимость и расходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Ряды с неотрицательными членами. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.

Сходимость, абсолютная сходимость и область сходимости функционального ряда. Степенные ряды, интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.

Тема 9. *Дифференциальные уравнения*

Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Теорема существования и единственности. Частное, общее, особое решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Метод разделения переменных. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Тема 10. *Кратные, криволинейные интегралы.*

Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла.

Криволинейные интегралы первого и второго рода. Вычисление. Приложения криволинейных интегралов. Формула Грина.

Тема 11. *Теория вероятностей.* Некоторые понятия комбинаторики. События и их вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса и Бернулли. Случайные величины, дискретные и непрерывные. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.

Тема 12. *Элементы математической статистики.* Выборка. Числовые характеристики выборки. Оценка числовых характеристик.

Список используемых источников:

1. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник ; ред. : Н. В. Ефимов. - 17-е изд., стер. - СПб : Профессия, 2007. - 200 с.;
2. Берман Г.Д. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие для студентов вузов / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2001. - 432 с.
3. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие в 4 частях. Части 1, 2, 3 - Минск: Выш. шк., 2009 – 304 с.

Задания из [1,2,3] предназначены для выполнения на практических занятиях под руководством преподавателя и самостоятельно в рамках домашнего задания для дополнительной проработки тем дисциплины и представляют собой подборки практических задач.

Приложение №3

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ЗАДАНИЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа №1

Тема 1. *Элементы линейной алгебры.*

Тема 2. *Векторная алгебра*

Тема 3. *Аналитическая геометрия.*

Тема 4. *Введение в анализ. Предел и непрерывность функции*

1. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = -2 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \end{cases}$$

2. В параллелограмме ABCD M и N – середины сторон BC и CD. Найти координаты вектора \overrightarrow{AB} в базисе $\vec{a} = \overrightarrow{AM}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AN}$.

3. Даны вершины пирамиды: A(2, 0, 0), B(0, 3, 0), C(0, 0, 6), D(2, 3, 8). Найти объем пирамиды, площадь основания ABC и высоту пирамиды $h = DN$.

4. Даны вершины треугольника ABC: A(5; 1), B(1; -2), C(-4; 10). Найти точку пересечения высоты AH и медианы BM.

5. Найти точку, симметричную точке M(3, 1, -1) относительно плоскости $3x + y + z - 20 = 0$.

6. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{1+3x} - 4}{x^2 - 6x + 5}$, б) $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\sqrt{x} \cdot \arcsin \sqrt{x} \cdot (e^{7\sqrt[3]{x}} - 1)}{\operatorname{tg} \sqrt[3]{x} \cdot \ln(1+3x)}$

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^5} - 7x^{3/2} + 9\sqrt{x} - 6}{\frac{1}{2}\sqrt{x^3} - 15x + 12}$.

Индивидуальная работа

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Провести полное исследование функции и построить ее график:

1 $f(x) = \frac{e^{2+x}}{2+x}$, 2 $f(x) = \sqrt[3]{(x^2 - 1)^2}$, 3 $f(x) = (2x+1)e^{-x}$,

4. $f(x) = \frac{x^3}{x^2 - 3}$, 5. $f(x) = x + \ln(x^2 - 1)$, 6. $f(x) = x^2 e^{\frac{1}{x}}$,
7. $f(x) = \frac{1 - x^3}{x^2}$, 8. $f(x) = x - 2 \operatorname{arctg} x$, 9. $f(x) = \ln(1 + x^2)$,
10. $f(x) = x^2 e^{-x}$, 11. $f(x) = \frac{e^{-x}}{1 - x}$, 12. $f(x) = \sqrt{x^2 - x^3}$,
13. $f(x) = (x - 2)e^{\frac{1}{x}}$, 14. $f(x) = x \cdot \operatorname{arctg} x$, 15. $f(x) = \frac{x^3}{x^2 - 9}$,
16. $f(x) = \frac{x^3}{2(x + 1)^2}$, 17. $f(x) = \frac{8x}{(x - 2)^2}$, 18. $f(x) = \sqrt[3]{x^2(3 - x)}$,
19. $f(x) = \frac{\ln^2 x}{x}$, 20. $f(x) = \frac{(x + 3)^2}{x - 4}$.

Контрольная работа №2

Тема 7. Интегральное исчисление функций одной переменной

Тема 8. Числовые и функциональные ряды

Тема 9. Дифференциальные уравнения

Тема 10. Кратные, криволинейные интегралы.

1. Найти интегралы; а) $\int \frac{e^{\operatorname{tg} x} + \operatorname{ctg} x}{\cos^2 x} dx$ б) $\int x \cos(5x - 7) dx$ в) $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 \cos x + 3}$
2. Решить задачу Коши: $(1 + x^2)y' = 2xy$ при $y(0) = 1$
3. Решить дифференциальные уравнения: а) $y'' + 4y = -8 \cos 3x$ б). $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}$
4. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x - 2)^n}{n \cdot 3^n}$.
5. Вычислить двойной интеграл: $\iint_D \frac{x^2}{y^2} dx dy$, где область ограничена линиями $x = 2$,

$y = x$, $xy = 1$.

Индивидуальная работа

Тема 11. Теория вероятностей.

Тема 12. Элементы математической статистики.

Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие. Теория вероятностей. Математическая статистика - Минск: Выш. шк., 2006 – 336 с.

ИДЗ-18.1. №3, 4, ИДЗ-18.2. №1,2,3, ИДЗ-19.1.

Приложение №4

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1 семестр

I. Элементы линейной алгебры. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.

1. Матрицы, основные определения. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства операций.

2. Определители квадратных матриц второго и третьего порядка и их вычисление. Свойства определителей.

3. Определители n -го порядка. Теорема о разложении определителя по элементам ряда. Вычисление определителей.

4. Обратная матрица. Существование и единственность обратной матрицы.

5. Решение матричных уравнений.

6. Ранг матрицы. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований матрицы.

7. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Решение систем матричным способом, по формулам Крамера, методом Гаусса.

8. Произвольные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.

9. Исследование систем линейных уравнений.

10. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

11. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.

12. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора. Векторы в пространствах R^2 и R^3 .

13. Линейная независимость ортогональной системы векторов. Ортогональный базис. Ортогональные (декартовы) системы координат.

14. Скалярное произведение векторов, его свойства. Скалярное произведение векторов в координатной форме.

15. Векторное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл.

Векторное произведение векторов в координатной форме.

16. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл. Смешанное произведение векторов в координатной форме.
17. Задачи аналитической геометрии.
18. Системы координат. Понятие о полярной, цилиндрической и сферической системах координат.
19. Вывод уравнений заданного геометрического места точек.
20. Прямая на плоскости. Вывод уравнения прямой, заданной точкой и нормальным вектором.
21. Прямая на плоскости. Вывод векторно-параметрических и параметрических уравнений прямой.
22. Прямая на плоскости. Вывод канонического уравнения прямой, заданной точкой и направляющим вектором. Уравнение прямой по двум точкам.
23. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от заданной точки на плоскости до прямой.
24. Плоскость в пространстве. Вывод векторно-параметрических и параметрических уравнений плоскости.
25. Плоскость в пространстве. Вывод уравнения плоскости, заданной точкой и двумя направляющими векторами. Уравнение плоскости по трём точкам.
26. Уравнения прямой и плоскости в «отрезках».
27. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от заданной точки до плоскости.
28. Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Параметрические уравнения прямой в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей.
29. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве.
30. Кривые второго порядка. Общее уравнение кривой второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка.
31. Окружность. Вывод уравнения окружности.
32. Эллипс. Построение эллипса. Фокусы, директрисы и эксцентриситет эллипса.
33. Гипербола. Построение гиперболы. Асимптоты, фокусы, директрисы и эксцентриситет гиперболы.
34. Парабола. Построение параболы. Фокус, директриса и эксцентриситет параболы.
35. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

36. Сфера и эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперboloиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Конусы и цилиндрические поверхности.

37. Поверхности вращения. Примеры.

II. Введение в анализ. Предел и непрерывность функции

38. Множество действительных чисел. Свойства. Ограниченные множества. Точные верхняя и нижняя грани.

39. Функции, способы задания. Область определения, область значений функции. Основные элементарные функции.

40. Числовые последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.

41. Предел функции в точке, на бесконечности. Эквивалентность определений сходимости по Коши и по Гейне. Односторонние пределы.

42. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.

43. Теоремы о пределах функций.

44. Сравнение бесконечно малых величин.

45. Первый замечательный предел, следствия.

46. Второй замечательный предел, следствия.

47. Вычисление пределов с применением эквивалентных бесконечно малых величин.

48. Непрерывность функции в точке, свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность функций на промежутке. Непрерывность элементарных функций.

49. Точки разрыва функции, их классификация.

50. Непрерывные функции на замкнутом отрезке. Теоремы Вейерштрасса об ограниченности непрерывной на отрезке функции и о достижении непрерывной функцией точной верхней и нижней грани.

51. Теоремы Больцано - Вейерштрасса об обращении непрерывной на отрезке функции в нуль и о промежуточном значении непрерывной функции.

III. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

52. Задачи, приводящие к понятию производных. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Односторонние и бесконечные производные. Необходимое условие существования производной.

53. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.
54. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции.
55. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически.

Логарифмическое дифференцирование.

56. Дифференциал функции, его геометрический смысл и свойства.

Инвариантность формы дифференциала.

57. Теорема Ферма о дифференцируемых функциях, ее геометрический смысл.

Контрпримеры.

58. Теорема Ролля о дифференцируемых функциях, ее геометрический смысл.

Контрпримеры.

59. Теорема Лагранжа о дифференцируемых функциях, ее геометрический смысл.

60. Теорема Коши о дифференцируемых функциях, ее геометрический смысл.

61. Производные и дифференциалы высших порядков.

62. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя.

63. Формулы Тейлора и Маклорена. Вычисление пределов функций с помощью формулы Тейлора.

64. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.

65. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Критические точки по первой производной. Достаточные условия экстремума. Достаточные условия экстремума функции с использованием производных высших порядков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

66. Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.

67. Точки перегиба. Необходимое условие существования точки перегиба. Критические точки по второй производной. Достаточные условия точки перегиба. Достаточные условия существования точки перегиба функции с использованием производных высших порядков.

68. Горизонтальные, вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, их отыскание.

69. Общая схема исследования характера поведения функции и построение графика с применением производной.

IV. Функции нескольких переменных

70. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.

71. Частные производные. Дифференцируемые функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных.

72. Производная сложной функции. Производная неявной функции.

73. Понятие о производной функции по данному направлению. Градиент.

74. Частные производные высших порядков.

75. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

76. Экстремум функции нескольких переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области. Понятие условного экстремума.

2 семестр

V. Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Первообразная заданной функции и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.

2. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Независимость вида неопределённого интеграла от выбора аргумента.

3. Основные методы интегрирования.

4. Замена переменной интегрирования в неопределённом интеграле.

5. Формула интегрирования по частям, примеры её применения.

6. Интегрирование рациональных дробей.

7. Интегрирование простейших иррациональностей.

8. Интегрирование тригонометрических функций.

9. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение определённого интеграла.

10. Свойства определённого интеграла.

11. Определённый интеграл с переменным верхним пределом.

12. Теорема Ньютона-Лейбница.

13. Замена переменной интегрирования в определённом интеграле. Примеры.

14. Интегрирование по частям определённого интеграла. Примеры.

15. Приложения определённого интеграла к некоторым задачам геометрии и механики.

16. Площадь в прямоугольных и полярных координатах.

17. Длина дуги в прямоугольных и полярных координатах.

18. Вычисление объемов тел по известным поперечным сечениям. Объем тела вращения.

19. Площадь поверхности вращения.

20. Понятие о несобственных интегралах 1-го и 2-го рода.

VI. Числовые и функциональные ряды

21. Сходимость и расходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда.

22. Ряды с неотрицательными членами. Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами.

23. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак.

24. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.

25. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.

26. Сходимость, абсолютная сходимость и область сходимости функционального ряда.

27. Равномерная сходимость функционального ряда. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.

28. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.

29. Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.

30. * Нормированные линейные пространства. Метрические пространства. Евклидовы пространства. Гильбертовы пространства.

31. * Функциональное пространство $L_2(a, b)$. Ортогональные системы функций.

VII. Дифференциальные уравнения.

32. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Формулировка теоремы существования и единственности. Геометрическое содержание теоремы, геометрический смысл уравнения, связь между ними. Частное, общее, особое решения.

33. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Метод разделения переменных.

34. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, приводимые к однородным.

35. Линейные уравнения. Методы интегрирования линейных уравнений.

36. Уравнение Бернулли. Сведение к линейному уравнению.

37. Уравнения в полных дифференциалах. Необходимое и достаточное условие уравнения в полных дифференциалах.

38. Интегрирующий множитель, способ нахождения.

39. Дифференциальные уравнения высших порядков. Формулировка теоремы существования и единственности. Частное, общее, особое решения. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

40. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.

41. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Свойства линейного дифференциального оператора и свойства решений. Линейная зависимость функций на интервале. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

43. Метод вариации произвольной постоянной для линейного неоднородного дифференциального уравнения.

44. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами.

45. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

VIII. Кратные, криволинейные интегралы.

46. Понятие двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных декартовых координатах.

47. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.

48. Геометрические и физические приложения двойного интеграла.

49. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Вычисление. Физический смысл.

50. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Вычисление. Физический смысл.

51. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода.

52. Приложения криволинейных интегралов.

53. Формула Грина.

IX. Теория вероятностей и элементы математической статистики.

54. Понятия комбинаторики. События и их вероятности. Классическая, геометрическая и статистическая вероятности.

55. Основные аксиомы теории вероятностей.
56. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
57. Формула Бернулли.
58. Случайные величины. Общие законы распределения случайных величин.
59. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
60. Выборка. Числовые характеристики статистического распределения. Оценка числовых характеристик.

Литература.

1. Д.Т. Письменный. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. М: Айрис – Пресс, 2008.
2. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк Основы математического анализа. Ч. I, II. М.: Физматлит, 2001.
3. С.М. Никольский. Курс математического анализа. М.: Физматлит. 2000.
4. Л.Д. Кудрявцев. Курс математического анализа. М.: Высш.шк. т.1, 2. 1998.
5. Н.М. Фихтенгольц. Основы математического анализа. М.: Наука, т.1, 2., 1968.
6. В.В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений. М: Изд. Физматлит. 1958.
7. Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов и др. Сборник задач по математическому анализу в 3 - х частях. М: «Наука». 1984.
8. Г.Н. Берман. Сборник задач по курсу математического анализа. - М., Наука, 1985.
9. С.М. Алексеева. Ортогональные системы функций и их приложения. Изд. КГУ, 2001 г.

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Решите матричное уравнение $A \cdot X = B$, где

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

2. Даны матрицы A и B : $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$. Найдите $f(A)$, если

$$f(x) = 3x^2 - 2x + 4$$

3. Исследуйте систему уравнений и в случае совместности решите ее:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 = 5 \\ 4x_1 + 5x_2 = 7 \end{cases}$$

4. В параллелограмме ABCD M и N – середины сторон BC и CD. Найдите координаты вектора \overline{AB} в базисе $\vec{a} = \overline{AM}$, $\vec{b} = \overline{AN}$.

5. Боковые грани правильной шестиугольной призмы являются квадратами. Найдите косинус угла между скрещивающимися диагоналями смежных боковых граней.

6. Вычислите длины диагоналей и площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = -\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$.

7. Параллелепипед построен на векторах $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$, $\vec{b} = -3\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{c} = 2\vec{j} + 5\vec{k}$. Вычислите объем параллелепипеда, исследуйте, образуют ли векторы левую или правую тройку.

8. Даны уравнения двух смежных сторон параллелограмма: $x - y - 1 = 0$, $x - 2y = 0$ и точка пересечения его диагоналей M(3; -1). Напишите уравнения двух других сторон параллелограмма.

9. Дан треугольник ABC: A(0; 0), B(1; 3), C(2; -4). Напишите уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины A на медиану, проведенную из вершины B.

10. Найдите точку, симметричную с началом координат относительно плоскости $6x + 2y - 9z + 121 = 0$.

11. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку M(1; -2; 1) перпендикулярно к прямой $\begin{cases} x - 2y + z - 3 = 0 \\ x + y - z + 2 = 0 \end{cases}$.

12. Проведите плоскость (составьте уравнение) через пару параллельных прямых

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

13. Фокусы гиперболы совпадают с фокусами эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Составьте уравнение гиперболы, если её эксцентриситет $\varepsilon = 2$.

14. Приведите к каноническому виду уравнение кривой

$$16x^2 + 25y^2 + 32x - 100y - 284 = 0, \text{ найдите все характеристики и постройте.}$$

15. Найдите интеграл $\int \frac{e^{tgx} + ctgx}{\cos^2 x} dx$

16. Вычислите определенный интеграл $\int_1^3 \ln x dx$

17. Вычислите площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $y = \frac{1}{1+x^2}$ и его асимптотой

18. Вычислить двойной интеграл $\iint_D y dx dy$, где D – область, ограниченная линиями

$$x^2 + y^2 = 2x, y = 0 (y \geq 0).$$

19. Найдите объем тела, ограниченного поверхностями $z = 0, z = x, x^2 + y^2 = 4$

20. Решите задачу Коши: $y'' + 6y' + 9y = 10 \sin x, y(0) = y'(0) = 0.$

21. Два охотника одновременно стреляют в цель. Известно, что вероятность попадания для первого охотника 0,6, а для второго 0,7. Найдите вероятность поражения цели.

22. На распродаже 40%, и 60% компьютеров от 1 и 2 поставщика соответственно, надежность этих компьютеров соответственно 0,9 и 0,8. Найдите вероятность покупки надежного компьютера.

23. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре бывает 12 дождливых дней. Найдите вероятность того, что из случайно зафиксированных в этом месяце 8 дней дождливыми окажутся 3 дня

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

X	-2	1	3
P	0,1	0,3	0,6

Найдите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины равно:

25. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 1; 3; 5; 9; 10. Найдите несмещённую оценку математического ожидания.