

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Поверинов Игорь Егорович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 18.04.2025 15:33:01

Уникальный программный ключ

6d465b936eef331cede482bde6d12ab98216652f0164651f5b72e2eb0d1f12

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

(ФГБОУ ВО «ЧГУ» им. И.Н. Ульянова»)

Экономический факультет

Кафедра высшей математики и теоретической механики им. С.Ф. Сайкина

Утверждены в составе основной
профессиональной образовательной
программы подготовки специалистов
среднего звена

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

По учебной дисциплине

СГ.07 Математика

для специальности

38.02.06 Финансы

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2025**

Чебоксары- 2025

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии социально- гуманитарного цикла «27» марта 2025 г., протокол № 1.

Председатель комиссии

О.Н. Широков

Методические рекомендации по выполнению практической работы по учебной дисциплине СГ.07 «Математика» для реализации основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования для специальностей: 38.02.06 Финансы

СОСТАВИТЕЛЬ: К.П. Трубаева, преподаватель кафедры высшей математики и теоретической механики им. С.Ф. Сайкина

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических занятий

Практическое занятие №1
Практическое занятие №2
Практическое занятие №3
Практическое занятие №4
Практическое занятие №5
Практическое занятие №6
Практическое занятие №7
Практическое занятие №8
Практическое занятие №9
Практическое занятие №10
Практическое занятие №11
Практическое занятие №12
Практическое занятие №13
Практическое занятие №14
Практическое занятие №15
Практическое занятие №16
Практическое занятие №17
Практическое занятие №18
Практическое занятие №19
Практическое занятие №20
Практическое занятие №21
Практическое занятие №22
Практическое занятие №23
Практическое занятие №24

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических занятий по учебной дисциплине СГ.07 Математика предназначены для обучающихся по специальности 38.02.06 Финансы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение студентами практических занятий. Цель работ – углубление, расширение и закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях по данной дисциплине, а также направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Всего часов на практические занятия – 32 часа.

Раздел 1. Основные понятия и методы математического анализа.

Тема 1.1 Пределы числовых последовательностей и функций

Практическое занятие №1.

Название: Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$.

Задание 2. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4}{x - 2}$.

Задание 3. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x - 1}{x^4 - 2}$.

Задание 4. Найти пределы:

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 - x - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2 - \sqrt{x + 4}}$; в) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^3 + x}{x^4 - 3x^2 + 1}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0.5} \left(\frac{x+1}{2x-1} \right)$

Задание 5.

Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{7x^2 + x - 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x + 2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8 + x} - 3}{3x - 3}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x \sin x}$.

Критерии оценки:

Зачет ставится в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Незачет ставится, если обучающихся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Тема 1.2 Основные теоремы о пределах Точки разрыва и их классификация. Задачи на вычисление пределов.

Практическое занятие № 2.

Название: Основные теоремы о пределах Точки разрыва и их классификация. Задачи на вычисление пределов.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Определить точку разрыва и какого рода эта точка для функции: $y = \frac{x^2 - 25}{x - 6}$.

Задание 2. Определить точку разрыва и какого рода эта точка для функции: $y = \frac{x + 4}{x + 9}$.

Задание 3. Определить точку разрыва и какого рода эта точка для функции: $y = \frac{x^3 + x - 1}{5x - 2}$.

Задание 4. Найти первоначальную сумму, если сумма, образовавшаяся к концу срока ссуды в конце n -го года, составляет 4500 у.е., $i=0,25$ - ставка процентов

Задание 5. Найти первоначальную сумму, если сумма, образовавшаяся к концу срока ссуды в конце n -го года, составляет 4500 у.е., $i=0,25$ - ставка процентов

Задание 6. Определить промежуток непрерывности функции $f(x) = \begin{cases} \lg|x+2|, & \text{если } x < -2, \\ x-1, & \text{если } -2 \leq x < 1, \\ 0, & \text{если } 1 \leq x < \pi, \\ \sin \frac{x}{2}, & \text{если } x \geq \pi; \end{cases}$

Критерии оценки:

Зачет ставится в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Незачет ставится, если обучающихся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Тема 2.1 Дифференциальное исчисление.

Практическое занятие № 3.

Название: Производная сложной функции. Производные высших порядков.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^3 + 2t^2 + 5t$. 1) Вывести формулу для вычисления скорости движения в любой момент времени t . Найти ускорение в момент $t=2$ с.

Задание 2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x^2 - 4x + 4$ в точке $M(4;1)$.

Задание 3. Построить графики функции и касательной для **Задание 2**.

Задание 4. Вывести формулу для вычисления ускорения движения в любой момент времени t . Найти ускорение в момент $t=3$ с. для **Задание 1**.

Задание 5. Найти дифференциал функции $y = x^2 - 4x + 4$.

Задание 6. Найти дифференциал второго и третьего порядков функции $y = x^2 - 4x + 4$.

Задание 7. Найти дифференциал второго при аргументе, равном 3, функции $y = x^2 - 4x + 4$.

Задание 8. Найти дифференциал третьего при аргументе, равном -5, функции $y = x^2 - 4x + 4$.

Задание 9. Найти производную функций: $y = e^{\cos x + x^2}$.

Задание 10. Найти производную функций: $y = \arcsin(x^2)$.

Задание 11. Найти производную функций: $y = \sqrt[5]{(2x^2 - 4x^3)^4}$.

Критерии оценки:

Зачет ставится в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Незачет ставится, если обучающихся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 4.

Название: Дифференциал функции.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найти дифференциал функции $y = 2x^3 - 6x + 4$.

Задание 2. Найти дифференциал второго и третьего порядков функции $y = 3x^2 - 18x + 4$

Задание 3. Найти дифференциал второго при аргументе, равном 3, функции $y = x^2 - 2x + 25$.

Задание 4. Найти дифференциал третьего при аргументе, равном -5, функции $y = 4x^2 + 4$.

Задание 5. Найти дифференциал функций: $y = \arcsin(x^2)$. функций: $y = e^{\cos x + x^2}$.

Задание 6. Найти дифференциал функций: $y = \sqrt{(2x^2 - 4x)^4}$.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Тема 2.2 Интегральное исчисление.**Практическое занятие № 5.**

Название: Основные методы интегрирования. Определенный интеграл.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найти значение интеграла $\int_{16}^{125} \left(\frac{\sqrt{x}}{x - \sqrt[3]{x^2}} \right) dx$.

Задание 2. Найти значение интеграла: $\int_{-2}^3 x^3 dx$.

Задание 3. Найти значение интеграла: $\int_0^{\pi} \sin(x+1) dx$.

Задание 4. Найти значение интеграла: $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos^2 x}$.

Задание 5. Найти значение интеграла: $\int_0^{\pi} \sin 3x dx$

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 6.

Название: Основные свойства определенного интеграла.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^4$, $y=0$, $x=-1$, $x=1$.

Задание 2. Найти значение интеграла: $\int_{-2}^3 (x^3 + 8) dx$.

Задание 3. Найти значение интеграла: $\int_0^{\pi/2} (\sin x - 15) dx$.

Задание 4. Найти значение интеграла: $\int_{-2}^3 (x^3 - 8x + 23) dx$.

Задание 5. Найти значение интеграла: $\int_0^{\pi/4} \frac{-6dx}{\cos^2 x}$.

Задание 6. Найти значение интеграла: $\int_0^{\pi} (\sin 3x - 2x + 9) dx$.

Задание 7. Какие правила относятся к основным правилам интегрирования: Выберите правильные ответы: А) $\int (f(x) \pm \varphi(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int \varphi(x) dx$ В) $\int \alpha f(x) dx = \alpha \int f(x) dx$ С) $\int u dv = uv - \int v du$ D) $\int u dv = \int uv - \int v du$.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 7.

Название: Геометрический смысл определенного интеграла.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^4$, $y=0$, $x=-1$, $x=1$.

Задание 2. Палуба корабля напоминает две пересекающиеся параболы. Сколько необходимо краски для ее покрытия, если длина корабля 80 м, ширина в центре – 20 м, а на каждый квадратный метр необходимо 0,25 кг краски.

Задание 3. Найдем объем продукции выпущенной в течение года, считая количество рабочих дней равным 240, если производительность труда рабочего выражается функцией

$$y = -0.0033x^3 - 0.089x + 20.96, \text{ где } x - \text{ производительность труда за 1 ч.}$$

Задание 4. Для строительства фабрики задается непрерывный денежный поток со скоростью $I(x) = y = -x^2 + 20x + 5$ (у.е.) на 20 лет с годовой процентной ставкой $p = 5\%$. Необходимо найти дисконтированную стоимость этого потока.

Задание 5. Палуба корабля напоминает две пересекающиеся параболы. Сколько необходимо краски для ее покрытия, если длина корабля 90 м, ширина в центре – 40 м, а на каждый квадратный метр необходимо 0,15 кг краски.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Раздел 3. Дискретная математика

Тема 3.1. Основные понятия и методы дискретной математики.

Практическое занятие № 8.

Название: Логические отношения. Понятие множества.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Пусть заданы три числовых множества $A = \{2, 3, 4, 10\}$, $B = \{1, 2, 10, 12\}$, $C = \{1, 9, 10\}$.

Требуется указать элементы множеств $A \cap B \cup B \cap C = D$.

Задание 2. В каком порядке нужно производить операции, преобразовывая формулу $S = A \cap B \cup C \cap B \cup A$?

Задание 3. Вытекает ли из равенства $C \setminus B = A$, что $C = B \cup A$?

Задание 4. Пусть заданы три числовых множества $A = \{2, 3, 4, 10\}$, $B = \{1, 2, 10, 12\}$, $C = \{1, 9, 10\}$. Требуется указать элементы множеств $(A \cap C) \setminus (B \cap A) = E$.

Задание 5.

3) В каком порядке нужно производить операции, преобразовывая формулу $S = A \cap B \cup C \cap B \cup A$?

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена самостоятельно.

Практическое занятие № 9.

Название: Элементы комбинаторного анализа.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Вычислить, если общее число $n=6$, $k=2$:

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}.$$

Задание 2. Пусть даны шесть цифр: 1; 2; 3; 4; 5; 6. Определить количество трехзначных чисел можно составить из этих цифр.

Задание 3. Студенты института изучают в каждом семестре по десять дисциплин. В расписание занятий включаются каждый день по 3 дисциплины. Сколько различных расписаний может составить диспетчерская?

Задание 4. Найти коэффициенты при x^{12} после раскрытия скобок и приведения подобных членов в выражении $(1+x^2+x^5)^8$.

Задание 5. Вычислите A_{10}^4 .

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена самостоятельно.

Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 4.1. Основные понятия и методы теории вероятностей.

Практическое занятие № 10.

Название: Классическое определение вероятности.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. В партии из 10 деталей имеется 7 стандартных. Найти вероятность того, что отобрали одну стандартную деталь.

Задание 2. Пусть даны шесть цифр: 1; 2; 3; 4; 5; ..., 25. Какова вероятность того, что выберем 2 нечетных числа среди этих цифр?

Задание 3. Какова вероятность того, что выберем нужный ключ от сейфа среди 20 разных ключей?

Задание 4. 30 томов книг стоят на книжной полке. Какова вероятность того, что выберем том под №16?

Задание 5. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру и набрал ее наудачу. Найти вероятность того, что набрана нужная цифра.

Задание 6. Операции сложения и умножения событий не обладают свойством...

а) $(AB)C = (A+B)C$ б) $A+B = B+A$ в) $AB= BA$ г) $A+ (B+C)= (A+B) +C$.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 11.

Название: Элементы комбинаторики.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. В партии из 10 деталей имеется 7 стандартных. Найти число способов выбора 2 нестандартных деталей.

Задание 2. Пусть даны шесть цифр: 1; 2; 3; 4; 5; 6. Определить количество трехзначных чисел можно составить из этих цифр

Задание 3. Студенты института изучают в каждом семестре по десять дисциплин. В расписание занятий включаются каждый день по 3 дисциплины. Сколько различных расписаний может составить диспетчерская?

Задание 4. 30 книг стоит на книжной полке, из них 27 различных книг и одного автора три книги. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы книги одного автора стояли рядом?

Задание 5. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру и набрал ее наудачу. Найти вероятность того, что набрана нужная цифра.

Задание 6. Вычислить, если общее число $n=6$, $k=2$:

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}.$$

Задание 7. Вычислите A_{10}^4 .

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 12.

Название: Примеры вычисления вероятностей.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Два студента условились встретиться в определенном месте между 16 ч. и 16ч. 30 мин. Договорились, что пришедший первым ждет другого в течении 10 мин., после чего уходит. Найти вероятность их встречи, если приход каждого в течение указанного времени может произойти в любое время и моменты прихода независимы.

Задание 2. По результатам проверки контрольных работ оказалось, что в первой группе получили положительную оценку 20 студентов из 30, а во второй – 15 из 25. Найти вероятность того, что наудачу выбранная работа имела положительную оценку. По результатам проверки контрольных работ оказалось, что в первой группе получили положительную оценку 20 студентов из 30, а во второй – 15 из 25. Найти вероятность того, что наудачу выбранная работа, имеющая положительную оценку.

Задание 3. . Набирая номер телефона, абонент забыл две цифры и набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры?

Задание 4. Игральная кость бросается три раза. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна пятнадцати?

Задание 5. Из урны, в которой лежат 3 белых и 7 черных шара, наудачу по одному извлекают два шара без возвращения. Какова вероятность того, что только один из извлеченных шаров будет белым?

Задание 6. В партии из 11 деталей имеется 5 бракованных. Наудачу отобраны три детали. Какова вероятность точно, что среди 3 отобранных деталей нет бракованных?

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Тема 4.2. Введение в математическую статистику.

Практическое занятие № 14.

Название: Элементы математической статистики: дискретное распределение.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	21	24	27	30	33
p	0,03	a	b	0,33	0,43

Какими значениями a и b могут быть равны?

Задание 2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	4	6	8	10
p	0,25	0,10	0,20	0,45

Какова функция распределения вероятностей $f(x)$?

Задание 3. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	3
p	0,6	0,4

Какова её дисперсия?

Задание 4. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	1	2	3	4
p	0,4	0,3	0,1	0,2

Чему равна ее медиана?

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 15.

Название: Элементы математической статистики: интервальное распределение.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Закон распределения непрерывной случайной величины задан функцией

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 1 - e^{-5x}, & x > 0. \end{cases}$$

Чему равна дисперсия случайной величины?

Задание 2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) =$$

Какова вероятность $P(-3 < X < 5)$?

Задание 3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{49}, & x \in (0, a] \\ 0, & x \notin (0, a] \end{cases}$

Найти $F(x)$.

Задание 4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) =$$

Какова вероятность $P(5 < X < 7)$?

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Раздел 5. Линейная алгебра

Тема 5.1. Основные понятия и методы линейной алгебры

Практическое занятие № 16.

Название: Матрица. Действия над матрицами.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 1 час

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Умножьте матрицу A на число l :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, \quad \lambda = 5, \quad B = 5A = \begin{pmatrix} 10 & 20 \\ 15 & 10 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Найдите сумму матриц A и B :

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 4 & -5 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 2 & 5 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 0 & -1 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Найдите разность матриц A и B :

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 4 & -5 & 6 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 2 & 5 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -6 & 1 \\ 2 & -10 & 10 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Найдите произведение матриц A и B :

$$1. \quad \begin{pmatrix} 9 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 4 \\ -4 & 0 & 5 & 6 \\ 1 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 22 & 39 & 25 & 51 \end{pmatrix}.$$

$$2. \quad \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+9 & 2+3 & 1+0 \\ 1+6 & 2+2 & 1+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & 5 & 1 \\ 7 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$3. \quad \text{Найти } A^2, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}. \text{ Решение. } A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{pmatrix}.$$

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 17.

Название: Определитель матрицы. Методы вычисления определителей.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найдите определитель матрицы A :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}. \quad \det A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 4 - 2 \cdot 3 = -2.$$

Задание 2. Найдите определитель $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 6 & 0 & -3 \end{pmatrix}$.

$$\det A = \begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 6 & 0 & -3 \end{vmatrix} = (5 \cdot 1 \cdot (-3) + (-2) \cdot 4 \cdot 6 + 1 \cdot 3 \cdot 0) - (1 \cdot 1 \cdot 6 + (-2) \cdot 3 \cdot (-3) + 5 \cdot 4 \cdot 0) = 63 - 24 = 39.$$

Задание 3. Найдите миноры матрицы:

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 & 1 \\ 7 & 3 & 4 & 2 \\ 0 & 5 & 6 & 2 \\ 5 & 7 & 9 & 4 \end{vmatrix} \quad \cdot \quad M_{23} = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 5 & 2 \\ 5 & 7 & 4 \end{vmatrix} = 60 + 20 + 0 - 250 - 0 - 42 = 13.$$

$$M_{31} = 5.$$

$$M_{14} = 11.$$

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 18

Название: Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найти произведение AB $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 10, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 12. \end{cases}$$

Задание 3. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$

Задание 4. Пусть задана квадратная матрица A размерности $n \times n$. Составьте произведение

$$(-1)^{3+2} M_{32}$$

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

Задание 5. Решая систему 4-х линейных уравнений с 4-мя неизвестными методом Гаусса получили матрицу:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 5 & 9 & 1 & 3 \\ 0 & 8 & 32 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{array} \right).$$

Сколько данная система имеет единственное решение?

Задание 6. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$. Элемент 1-й строки и 2-ого столбца суммы $A + 2B$ равен какому значению?

Задание 7. При каком значении система линейных уравнений $\begin{cases} \lambda x - 6y = 7 \\ 5x - 3y = 8 \end{cases}$ имеет единственное решение?

Задание 8. Составьте формулу вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 19.

Название: Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Решите систему линейных уравнений методом Крамера.

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

Задание 2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера. Решите систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6 . \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$$

Задание 3. Решите систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = -4, \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0 \\ 2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = -5. \end{cases}$$

Задание 4. Решите систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = -6. \end{cases}$$

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 20.

Название: Решение системы линейных уравнений по формулам Гаусса.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

Задание 2. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6 . \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$$

Задание 3. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = -4, \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0 \\ 2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = -5. \end{cases}$$

Задание 4. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = -6. \end{cases}$$

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 21.

Название: Матричное представление СЛАУ.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Решить СЛАУ $AX = B$, если даны 2 матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$

Задание 2. Решить СЛАУ $AX = B$, если даны 2 матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 12 \\ 2 \end{pmatrix}$

Задание 3. Решить СЛАУ $AX = B$, если даны 2 матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$

Задание 4. Решить СЛАУ $AX = B$, если даны 2 матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 9 \\ -1 \end{pmatrix}$

Задание 5. Решить СЛАУ $AX = B$, если даны 2 матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 9 \\ 1 \end{pmatrix}$

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Раздел 6. Теория комплексных чисел

Тема 6.1. Разные формы представления комплексных чисел.

Практическое занятие № 22.

Название: Разные формы представления комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Найти модуль комплексного числа $z_1 = 1 + 3i$.

Задание 2. Найти аргумент комплексного числа $2 + 2i$.

Задание 3. Найти модуль комплексного числа $-7i$.

Задание 4. Найти аргумент комплексного числа $3 - 3i$.

Задание 5. Найти модуль комплексного числа $10 - 7i$.

Задание 6. Найти аргумент комплексного числа $-6i$.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Практическое занятие № 23.

Название: Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Сложить два комплексных числа $z_1 = 1 + 3i$, $z_2 = 4 - 5i$.

Задание 2. Найти разности комплексных чисел $z_1 - z_2$ и $z_2 - z_1$, если $z_1 = -2 + i$, $z_2 = \sqrt{3} + 5i$.

Задание 3. Найти сумму и разность комплексных чисел: $(3 + 7i)$ и $(4 + 2i)$.

Задание 4. Найти сумму и разность комплексных чисел: $(2 - 9i)$ и $(-5 + 8i)$.

Задание 5. Найти сумму и разность комплексных чисел: $(-7 + 2i)$ и $(6 - i)$.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

Тема 6.2. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.

Практическое занятие № 24.

Название: Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.

Цель: Закрепление нового материала. Получение умений, знаний и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02

Задание 1. Провести умножение и деление комплексных чисел: -3 и $6-4i$.

Задание 2. Провести умножение и деление комплексных чисел: -2 и $-2+3i$.

Задание 3. Провести умножение и деление комплексных чисел: $-3i$ и $1-2i$.

Задание 4. Провести умножение и деление комплексных чисел: $1-2i$ и $4i$.

Задание 5. Провести умножение и деление комплексных чисел: 4 и $-1+i$.

Критерии оценки:

Оценка *Зачтено* - в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

Оценка *Незачтено* - если обучающийся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Нормативно – правовые источники

№	Наименование
1.	"Конституция Российской Федерации"
2.	"Бюджетный кодекс Российской Федерации" от 31.07.1998 N 145-ФЗ
3.	"Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 30.11.1994 N 51-ФЗ
4.	"Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)" от 26.01.1996 N 14-ФЗ
5.	"Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 31.07.1998 N 146-ФЗ

Рекомендуемая основная литература

№	Наименование
1.	Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560677

2.	Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебник для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560553
3.	Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560662

Рекомендуемая дополнительная литература

№	Наименование
1.	Математика : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561259
2.	Математика. Практикум : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561260
3.	Попов, А. М. Математика для экономистов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 384 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19066-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569077
4.	Шевалдина, О. Я. Математика в экономике : учебник для среднего профессионального образования / О. Я. Шевалдина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04877-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563252

№	Наименование
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3.	Справочная правовая система «Гарант»
4.	Операционная система Windows
5.	Образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная образовательная система)
6.	Электронная библиотечная система Лань