

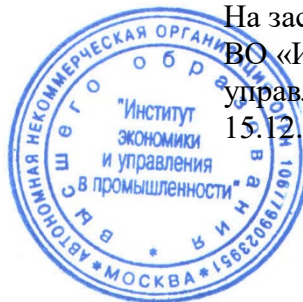
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябинин Алексей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.03.2026 15:47:50
Уникальный программный ключ:
f5b92585d87b516237a7e4fb462e752b9baf0402

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

*Экономический факультет
Кафедра Экономики*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Ученого Совета АНО
ВО «Институт экономики и
управления в промышленности»
15.12.2025 г. протокол № 18



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИКА»

43.03.03 «Гостиничное дело»

(профиль – Гостиничный и ресторанный бизнес)

Квалификация выпускника: бакалавр

Москва, 2025 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является -

ознакомление студентов с основами математического аппарата, применяемого для решения теоретических и практических задач профессиональной деятельности и развитие математического мышления для использования математических методов в анализе социально-экономических процессов и подготовке управленческих решений в сфере социальной работы.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний, умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- получение практических навыков расчета показателей, используемых для мониторинга гостиничной деятельности;
- выработка навыков системного подхода для решения поставленных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины «Математика» направлено на формирование следующих универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Категория (группа) УК	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижений универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнообразные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

2.2 Результаты освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, принципы математических рассуждений и математических доказательств.

Уметь:

- разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке;

- применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении.

Владеть:

- методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана направления подготовки 43.03.03 Гостиничное дело.

В соответствии с учебным планом направления подготовки изучается в течение двух семестров. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Математика в объеме школьной программы;

Дисциплины и иные учебные мероприятия, для которых необходимы знания данного курса:

- Экономическая теория;

- Экономика организации;

- Информатика;

- Социально-ориентированный бизнес;

- Учебная практика: ознакомительная практика;

- Производственная практика: преддипломная практика.

Указанные связи и содержание дисциплины «Математика» дают студенту системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра социальной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

4.1 Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий

3 семестр

Форма : зачет

№ п.п.	Порядковый номер темы	Очная			СРС	Итого ак.часов
		Аудиторная (контактная)				
		Л	Пр/С	ЛР		

№ п.п.	Порядковый номер темы	Очная				Итого ак. часов
		Аудиторная (контактная)			СРС	
		Л	Пр/С	ЛР		
1.	Раздел 1	12	12	0	30	54
2.	Раздел 2	12	12	0	30	54
	Промежуточная аттестация (часов) зачет	0	0	0	0	0
	ВСЕГО ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24	24	0	60	108

4 семестр

Форма: экзамен

№ п.п.	Порядковый номер темы	Очная				Итого ак. часов
		Аудиторная (контактная)			СРС	
		Л	Пр/С	ЛР		
1.	Раздел 3	12	12	0	36	60
2.	Раздел 4	12	12	0	33	57
	Промежуточная аттестация (часов) экзамен	0	0	0	0	27
	ВСЕГО ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24	24		69	144

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1.1. Матрицы и определители.

Основные понятия линейной алгебры. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц. Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке и столбцу. Свойства определителей. Обратная матрица и способы ее вычисления. Ранг матрицы.

Тема 1.2. Системы линейных уравнений.

Основные понятия, определения и формы записи системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Условие совместности СЛАУ. Решение СЛАУ по формулам Крамера. Запись и решение СЛАУ в матричном виде. Решение СЛАУ методом Гаусса. Общее решение СЛАУ. Применение СЛАУ в экономике.

Тема 1.3. Линейные пространства.

Определение, свойства и примеры линейных пространств. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Преобразование координат при замене базиса. Линейные преобразования. Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Угол между векторами

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости.

Основные понятия аналитической геометрии. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Геометрическая интерпретация решения системы линейных неравенств. Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола.

Тема 2.2. Аналитическая геометрия в пространстве.

Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка и их канонические уравнения.

Раздел 3. Математический анализ

Тема 3.1. Числовые последовательности. Пределы и их свойства.

Числовые последовательности и операции над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел последовательности и его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства. Сходящиеся и монотонные последовательности, их свойства.

Тема 3.2. Функции одной переменной. Предел и непрерывность функции.

Определение функции одной переменной. Способы задания функций. Графики основных элементарных функций. Сложная и взаимно обратные функции. Примеры функций, используемых в экономике и управлении. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции и их классификация.

Тема 3.3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Определение производной функции одной переменной, её геометрический и физический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал

функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функции. Построение графика функции. Приложения производной в экономико-управленческих расчетах.

Тема 3.4. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Первообразная функции одной переменной и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Методы вычисления неопределённого интеграла. Определённый интеграл, его свойства. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле, интегрирование по частям. Геометрические и экономические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.

Тема 3.5. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

Функции многих переменных. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Градиент функции и его свойства. Производная по направлению. Экстремумы функции нескольких переменных. Глобальный и локальный экстремумы. Необходимые и достаточные условия локального экстремума для функций двух переменных. Условный экстремум. Нахождение условного экстремума методом множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения многомерной функции, непрерывной в замкнутой области.

Тема 3.6. Дифференциальные уравнения.

Понятие дифференциального уравнения. Частное и общее решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Раздел 4. Теория вероятностей и элементы математической статистики

Тема 4.1. Случайные события и их вероятность.

Предмет теории вероятностей. Установление закономерностей в случайных процессах. Случайные события. Стохастический эксперимент. Событие. Элементарный исход. Пространство элементарных исходов. Алгебра событий. Виды событий. Операции над событиями. Определение вероятности

наступления события. Формулы комбинаторики для вычисления вероятностей. Аксиомы теории вероятностей. Вероятности противоположных событий, суммы событий. Условная вероятность. Вероятность произведения. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых однородных испытаний. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Определение случайных величин. Дискретные и непрерывные случайные величины. Генеральная совокупность и выборка. Функции распределения случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Моменты случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Медиана и мода случайной величины. Дисперсия случайной величины и среднеквадратическое отклонение; их свойства. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Многомерные случайные величины. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики зависимых случайных величин. Ковариация и корреляция. Функции случайных величин. Многомерные распределения. Функции от нормально распределенных величин. Распределения Стьюдента, Пирсона – хи-квадрат, Снедекора-Фишера. Предельные теоремы теории вероятностей. Центральная предельная теорема. Случайные процессы. Примеры использования вероятностных подходов при решении экономико-управленческих задач.

Предмет математической статистики. Выборочный метод. Методы отбора. Репрезентативность выборки. Вариационный ряд. Табличное представление выборки. Графическое представление выборки. Полигон, гистограмма, кумулята. Числовые характеристики выборки. Мода и медиана. Построение точечных оценок для параметров распределения. Метод моментов. Несмещенная, состоятельная и точечная оценка. Эмпирическое среднее и эмпирическая дисперсия. Построение интервальных оценок. Доверительный интервал. Оценка требуемого объема выборки.

Тема 4.2. Случайные величины и процессы.

Тема 4.3. Элементы математической статистики.

Односторонние доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез. Примеры использования методов математической статистики при решении экономико-управленческих задач.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1.1. Матрицы и определители.

Тема 1.2. Системы линейных уравнений.

Тема 1.3. Линейные пространства.

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие матрицы, определителя матрицы второго, третьего и высших порядков.
2. Правила вычисления определителей.
3. Операции над матрицами.
4. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
5. Ранг матрицы.
6. Обратная матрица: свойства, способы построения.
7. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и правила Крамера.
9. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
10. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений.
11. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем уравнений.
12. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность пространства. Координаты вектора в заданном базисе.
13. Линейные операции над векторами.
14. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
15. Векторное произведение двух векторов, его свойства.
16. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
17. Взаимное расположение векторов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 0 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$. Найти

а) матрицу $A - 3B^T$, б) матрицу $A \cdot B$

2. Решить систему методом Крамера и с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + 2y + z = 1 \\ x + 3y + 2z = 3 \end{cases}$$

3. Решить систему уравнений.

$$\begin{cases} 2x - y - z = -3 \\ x + y - 8z = 33 \\ y - 5z = 23 \end{cases}$$

4. На основе модели межотраслевого баланса найти валовый выпуск продукции для конечного спроса $C = \begin{pmatrix} 200 \\ 300 \end{pmatrix}$ и технологической матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 0,125 & 0,4 \\ 0,25 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

5. Предприятие оказывает 2 вида услуг и использует для этого 3 вида ресурсов в ограниченных количествах. 1-й ресурс имеется в количестве 50 единиц, 2-й ресурс в количестве 200 единиц и 3-й ресурс в количестве 160 единиц. Для оказания одной услуги 1-го вида требуется 5 ед. 1-го ресурса, 20 ед. 2-го ресурса и 32 ед. 3-го ресурса, а для оказания одной услуги 2-го вида – 10 ед. 1-го ресурса, 5 ед. 2-го ресурса и 8 ед. 3-го ресурса. Определите, существует ли такой план оказания услуг, при котором будут израсходованы все имеющиеся на предприятии ресурсы.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 2.2. Аналитическая геометрия в пространстве.

Задания для самостоятельной работы:

1. В треугольнике ABC найти точку пересечения стороны AC с высотой, опущенной из вершины B. Задание выполнить графически и аналитически. $A(6;-2)$; $B(8;1)$ и $C(5;-3)$.

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору AB, где $A(1;3;-2)$; $B(3;5;0)$.

3. Написать каноническое уравнения прямой DE, где $D(2;3;-4)$; $E(1;6;4)$.

4. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки: $M_1(1;2;3)$, $M_2(3;0;1)$ и $M_3(1;-2;-3)$.

Раздел 3. Математический анализ

Тема 3.1. Числовые последовательности. Пределы и их свойства.

Тема 3.2. Функции одной переменной. Предел и непрерывность функции.

Тема 3.3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Тема 3.4. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Тема 3.5. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных.

Тема 3.6. Дифференциальные уравнения.

Вопросы для самопроверки:

1. Последовательность. Предел числовой последовательности.

2. Функция. Способы задания функции.

3. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.

4. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.

5. Производная функции: определение, геометрический смысл.

6. Правила вычисления производной.

7. Производная сложной функции.

8. Производные высших порядков.

9. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
10. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
11. Производные и дифференциалы высших порядков.
12. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
13. Асимптоты графика функции.
14. Достаточные условия монотонности функции.
15. Достаточные условия экстремумов функции.
16. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
17. Общая схема исследования функции и построение графика.
18. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
19. Замена переменной в неопределенном интеграле.
20. Метод интегрирования по частям.
21. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.
22. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы.
23. Понятие функции многих переменных.
24. Предел и непрерывность функции двух переменных.
25. Частные производные. Частные производные высших порядков.
26. Теорема о равенстве смешанных производных.
27. Дифференцируемые функции многих переменных. Дифференциал функции многих переменных.
28. Правила дифференцирования функций многих переменных.
29. Экстремумы функций многих переменных.
30. Экономическое приложение частных производных.
31. Дифференциальные уравнения. Общие понятия.
32. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
33. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
34. Однородные дифференциальные уравнения.
35. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
36. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
37. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
38. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
39. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций.
40. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
41. Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении.

Задания для самостоятельной работы:

1. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-2) \cdot (n-4) \cdot (n-6)}{n^3}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{4x^2 + 5}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}.$$

2. Используя 1-й и 2-й замечательные пределы, найти пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x + 3x^2}{5x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4+x}{5-x} \right)^{2x}.$$

3. Для функции $y = f(x)$ найти точки разрыва, если они существуют. Дать их классификацию. Сделать эскиз графика функции.

$$y = \begin{cases} 3^x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x < \pi, \\ 0, & x \geq \pi. \end{cases}$$

4. В точке $x = 3$ найти значение производной функции $y = \frac{1}{(x-1)^2} + \sqrt{x+1}$.

5. Найти производные функций:

$$\text{a) } y = \log_2^3(\operatorname{tg} 3x), \quad \text{б) } y = (1 + e^{-x})^{\cos x}.$$

6. Вычислить $y''(0)$, если $y = x^2 \cdot e^{x^2}$.

7. Раскрыть неопределенность, используя правило Лопиталя:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + 4x^2}{2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3e^x + 8 + \ln x}{x^3 - 2x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} x}{e^{3/x} - 1}.$$

8. Найти асимптоты графика функции

$$f(x) = \frac{x^2 + 5}{x - 3}.$$

9. Найти точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости графика функции

$$f(x) = \frac{2x^2}{1 + x^2}.$$

10. Найти неопределенные интегралы:

$$\int (4x^2 + 3x + 11) dx, \quad \int \frac{3x+1}{x(x-1)} dx.$$

11. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_0^{3\pi/2} \cos \frac{x}{3} dx, \quad \int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}.$$

12. Найти частные производные первого порядка функции

$$z = x^2 + 2x + y^2 - 3$$

в точке $M_0(-1;2)$.

13. Найти полный дифференциал функции

$$z = \operatorname{arctg}(xy) - \sqrt{x^3 + y^3}.$$

14. Найти градиент функции

$$z = \ln(2x^4 + 4y^2) \text{ в точке } M_0(4;-2).$$

15. Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$$

16. Найти условные экстремумы функции

$$z = 4y^2 - 10x^2, \text{ если } 5x + y = 16.$$

17. Предприятие осуществляет закупку автобусов двух типов А и В в количестве не более 30 машин, которые должны обеспечить одновременную перевозку не менее 1000 пассажиров. Стоимость автобуса типа А 1200 тыс. руб., а автобуса типа В 1300 тыс. руб. Количество пассажиров, которое может разместиться в одном автобусе типа А и В, равно 100 и 120, соответственно. Сколько надо закупить автобусов каждого типа, чтобы минимизировать расходы?

18. Определите размеры консервной банки цилиндрической формы, изготовленной из минимально возможного количества материала, если объем банки должен быть равен 1 л. Толщину стенок, дна и крышки банки не учитывать.

19. Решить задачу Коши: $2xyy' = y^2 - 1, y(1) = 2$.

20. Решить уравнения:

$$yy'' = (y')^2 - (y')^3;$$

$$2xy'y'' = (y')^2 - 1.$$

Раздел 4. Теория вероятностей и элементы математической статистики

Тема 4.1. Случайные события и их вероятность.

Тема 4.2. Случайные величины и процессы.

Тема 4.3. Элементы математической статистики.

Вопросы для самопроверки:

1. Элементы комбинаторики.
2. Случайные события, их классификация. Алгебра событий.
3. Классическое и статистическое определения вероятности.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности и формула Байеса.
6. Повторные испытания. Формула Бернулли.
7. Локальные и интегральные теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
8. Случайные величины, их классификация.
9. Свойства и числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.

10. Некоторые распределения вероятностей дискретных и непрерывных случайных величин.
11. Задачи математической статистики. Выборка. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическая вероятность.
12. Статистическое распределение выборки. Полигон частот. Гистограмма.
13. Статистические оценки параметров распределения.
14. Понятие статистической гипотезы.
15. Схема проверки гипотезы.
16. Элементы теории корреляции. Исследование случайных зависимостей между величинами. Коэффициент корреляции и его свойства.
17. Понятие о пакетах прикладных программ многомерного статистического анализа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Вес мешков с сахаром представляет собой нормально распределенную случайную величину с математическим ожиданием 20 кг и среднеквадратическим отклонением 0.5 кг. Определить вероятность того, что случайно выбранный для контроля мешок будет весить не менее 19.8 кг. С какой вероятностью партия из 10 мешков будет весить не более 200 кг?
2. Ежедневный спрос на хлеб в организации общественного питания задается распределением вероятностей, указанным в таблице; при этом один батон хлеба приобретается по 30 руб., а продается по 40 руб. Если он не реализован в тот же день, то к концу дня его можно продать только за 15 руб. Величина запаса хлеба может принимать одно из возможных значений спроса, которые указаны в таблице. Сколько батонов хлеба следует заказывать ежедневно?

Спрос (n)	150	200	250	300
Вероятность ($P(n)$)	0.3	0.4	0.2	0.1

3. В гостиницу поступило 30 новых телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор. Какова вероятность того, что он не имеет скрытых дефектов?
4. Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых 3 бракованных, наудачу извлекают 3 изделия. Найти вероятность того, что ровно одно из них бракованное.
5. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,99 для первого сигнализатора и 0,95 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
6. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения. Найти:
 - 1) функцию распределения $F(X)$ и её график;
 - 2) математическое ожидание $M[X]$;
 - 3) дисперсию $D[X]$.

X	1	3	4	7	8
P	0,1	0,2	0,25	0,3	0,15

7. Задана непрерывная случайная величина X с помощью плотности распределения вероятностей $f(x)$, сосредоточенная на отрезке $[a; b]$.

$$f(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ 3x^2 - 2x + 1; & 0 < x \leq 1 \\ 0; & x > 1. \end{cases}$$

а) Найти функцию распределения $F(X)$ и ее график.

б) Найти математическое ожидание $M[X]$.

в) Найти дисперсию $D[X]$.

г) Найти вероятность попадания в интервал $\left(\frac{a+b}{2}; \frac{3b-a}{2}\right)$.

8. Дана выборка объемом $n = 30$:

6,28	6,31	6,23	6,35	6,32	6,36	6,33	6,31	6,26	6,21
6,31	6,38	6,34	6,25	6,28	6,39	6,27	6,32	6,29	6,30
6,24	6,32	6,26	6,35	6,32	6,31	6,29	6,28	6,33	6,36.

а) Найти статистический ряд и построить полигон частот.

б) Составить интервальный статистический ряд, взяв 7-10 интервалов, и построить гистограмму частот.

в) Найти математическое ожидание \bar{x} , выборочную дисперсию D_s , исправленную выборочную дисперсию s^2 , выборочное среднее квадратическое отклонение σ_s , исправленное среднее квадратическое отклонение s .

9. Менеджеру по безопасности клиентов необходимо проанализировать уровень ее обеспечения. Известно, что в среднем каждые четыре года с клиентами происходят 2 серьёзных несчастных случая. Каким будет закон распределения числа несчастных случаев за указанный промежуток времени, и как выглядит его график? Каковы числовые характеристики этого распределения? Какой вид имеет функция распределения числа несчастных случаев за четыре года? Чему равна вероятность того, что за четыре года с клиентами произойдет менее 3-х несчастных случаев?

10. По выборке объема $n = 9$, извлеченной из нормальной генеральной совокупности с известным средним квадратическим отклонением $\sigma = 4$, найдена выборочная средняя $\bar{x} = 16,5$. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0 : M(X) = 15$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M(X) > 15$.

11. По двум выборкам, объемы которых $n=10$ и $m=8$, извлеченных из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние ($\bar{x}=142,3$ и $\bar{y}=145,3$) и исправленные дисперсии ($S_x^2=2,7$ и $S_y^2=3,2$). При уровне значимости $\alpha=0,01$ проверить нулевую гипотезу $H_0: M(X)=M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1: M(X)\neq M(Y)$, считая, что $D(X)=D(Y)$.

12. Постройте диаграмму рассеивания для двумерной совокупности данных о количестве контактов менеджеров по продажам гостиничных услуг и объемах их продаж, представленной в таблице. Выясните, существует ли между указанными величинами взаимосвязь.

1	Менеджер	Контакты	Объем продаж
2	Скрипов А.А.	140	126200
3	Бегоцкий Б.Д.	220	182510
4	Рявкин Л.А.	160	141770
5	Агушкин Р.Л.	170	138280

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Форма промежуточной аттестации – зачет проводится на 2 курсе в 3 семестре, экзамен проводится на 2-м курсе в 4 семестре.

7.1. Контрольные вопросы для подготовки к экзамену (зачету) при проведении промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие матрицы, определителя матрицы второго, третьего и высших порядков.
2. Правила вычисления определителей.
3. Операции над матрицами.
4. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
5. Ранг матрицы.
6. Обратная матрица: свойства, способы построения.
7. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и правила Крамера.
9. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
10. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений.
11. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем уравнений.
12. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность пространства. Координаты вектора в заданном базисе.
13. Линейные операции над векторами.

14. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
15. Векторное произведение двух векторов, его свойства.
16. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
17. Способы вычисления векторного и смешанного произведения.
18. Взаимное расположение векторов.
19. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
20. Кривые второго порядка, их канонические уравнения.
21. Уравнение плоскости.
22. Уравнение прямой в пространстве.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости.
24. Последовательность. Предел числовой последовательности.
25. Функция. Способы задания функции.
26. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
27. Производная функции: определение, геометрический смысл.
28. Правила вычисления производной.
29. Производная сложной функции.
30. Производные высших порядков.
31. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
32. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
33. Производные и дифференциалы высших порядков.
34. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
35. Асимптоты графика функции.
36. Достаточные условия монотонности функции.
37. Достаточные условия экстремумов функции.
38. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
39. Общая схема исследования функции и построение графика.
40. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
41. Замена переменной в неопределенном интеграле.
42. Метод интегрирования по частям.
43. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.
44. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы.
45. Понятие функции многих переменных.
46. Предел и непрерывность функции двух переменных.
47. Частные производные. Частные производные высших порядков.
48. Теорема о равенстве смешанных производных.
49. Дифференцируемые функции многих переменных. Дифференциал

функции многих переменных.

50. Правила дифференцирования функций многих переменных.
51. Экстремумы функций многих переменных.
52. Экономическое приложение частных производных.
53. Дифференциальные уравнения. Общие понятия.
54. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
55. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
56. Однородные дифференциальные уравнения.
57. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
58. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
59. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
60. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
61. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
62. Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении.
63. Элементы комбинаторики.
64. Случайные события, их классификация. Алгебра событий.
65. Классическое и статистическое определения вероятности.
66. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
67. Формула полной вероятности и формула Байеса.
68. Повторные испытания. Формула Бернулли.
69. Локальные и интегральные теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
70. Случайные величины, их классификация.
71. Свойства и числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.
72. Некоторые распределения вероятностей дискретных и непрерывных случайных величин.
73. Задачи математической статистики. Выборка. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическая вероятность.
74. Статистическое распределение выборки. Полигон частот. Гистограмма.
75. Статистические оценки параметров распределения.
76. Понятие статистической гипотезы.
77. Схема проверки гипотезы.
78. Элементы теории корреляции. Исследование случайных зависимостей между величинами. Коэффициент корреляции и его свойства.
79. Понятие о пакетах прикладных программ многомерного статистического анализа.

7.2. Примеры практических задач (задания, тесты) билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Раздел 1. Линейная алгебра

1. Найти матрицу $C=A+3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$. Найти

а) матрицу $3B - A^T$, б) матрицу $A \cdot B$.

3. Найти матрицу, обратную к данной матрице

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

4. Решить систему методом Крамера и с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + 2y + z = 1 \\ x + 3y + 2z = 3 \end{cases}$$

5. Решить систему уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x - y - z = -3 \\ x + y - 8z = 33 \\ y - 5z = 23 \end{cases}$$

6. Даны векторы $\vec{a}(9;-2;1)$ и $\vec{b}(4;3;0)$

а. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

б. Найти \vec{a}^2 .

с. Найти $|\vec{b}|$.

д. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.

7. Найти косинус угла $\angle BCA$ в треугольнике ABC и площадь этого треугольника, если $A(3;6;-2)$; $B(1;8;1)$ и $C(-1;5;-3)$.

8. Из начала координат построить вектор \vec{AB} . Найти направляющие косинусы этого вектора. Отметить на чертеже углы α, β, γ . $A(1;3;-2)$; $B(3;5;0)$.

9. Найти вектор $\vec{DE} + \vec{FE}$, если $D(2;3;-4)$; $E(1;6;4)$; $F(0;-3;5)$.

10. В таблице представлен балансовый отчет для двухотраслевой модели экономики. Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, обеспечивающий вектор конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 100 \end{pmatrix}$.

Отрасль	Потребление продукции энергетикой	Потребление продукции машиностроением	Валовой выпуск
Энергетика	100	160	500
Машиностроение	275	40	400

Раздел 2. Аналитическая геометрия

1. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 2; -2)$ и параллельной плоскости $x + 2y - 3z = 0$.
2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору AB , где $A(1;3;-2)$; $B(3;5;0)$.
3. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки: $M_1(1;2;3)$, $M_2(3;0;1)$ и $M_3(1;-2;-3)$.
4. Составьте уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках $(0; -8)$ и $(0; 8)$, а фокусы - в точках $(-5; 0)$ и $(5; 0)$.

Раздел 3. Математический анализ

1. Вычислить пределы:

$$а) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 + 7n - 8}{3n^3}, \quad б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{4x^2 + 5}, \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}.$$

2. В точке $x = 3$ найти значение производной функции $y = (x-1)^2 + \sqrt{x+1}$.
3. Найти производные функций:

$$а) y = \ln(\operatorname{tg} 3x), \quad б) y = (1 + e^x)^7.$$

4. Найти экстремумы, промежутки возрастания и убывания, точки перегиба графика функции

$$f(x) = \frac{2x^2}{1+x^2}.$$

5. функции спроса и предложения имеют вид $q = \frac{1}{(p-1)}$ и $s = (p-1)^3$.

Определить эластичность спроса и предложения по равновесной цене.

6. Вычислить интегралы: $\int (4x^2 + 3x + 11) dx$, $\int \frac{2x+7}{x^2+7x+1} dx$,
 $\int_0^{3\pi/2} \cos \frac{x}{3} dx$

7. Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$$

8. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5$, $y(1) = 8$.

9. Решить дифференциальные уравнения:

$$y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4,$$

$$y' = \frac{x-1}{y^2},$$

$$y' - 3y + 5 = 0,$$

$$y'' - 7y' + 10y = 0.$$

Раздел 4. Теория вероятностей и элементы математической статистики

7. Ежедневный спрос на хлеб в организации общественного питания задается распределением вероятностей, указанным в таблице; при этом один батон хлеба приобретается по 30 руб., а продается по 40 руб. Если он не реализован в тот же день, то к концу дня его можно продать только за 15 руб. Величина запаса хлеба может принимать одно из возможных значений спроса, которые указаны в таблице. Сколько батонов хлеба следует заказывать ежедневно?

Спрос (n)	150	200	250	300
Вероятность ($P(n)$)	0.3	0.4	0.2	0.1

8. В гостиницу поступило 30 новых телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор. Какова вероятность того, что он не имеет скрытых дефектов?

9. Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых 3 бракованных, наудачу извлекают 3 изделия. Найти вероятность того, что ровно одно из них бракованное.

10. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,99 для первого сигнализатора и 0,95 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

11. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения. Найти:

1) функцию распределения $F(X)$ и её график;

2) математическое ожидание $M[X]$;

3) дисперсию $D[X]$.

X	1	3	4	7	8
P	0,1	0,2	0,25	0,3	0,15

7. Задана непрерывная случайная величина X с помощью плотности распределения вероятностей $f(x)$, сосредоточенная на отрезке $[a; b]$.

$$f(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ 3x^2 - 2x + 1; & 0 < x \leq 1 \\ 0; & x > 1. \end{cases}$$

а) Найти функцию распределения $F(X)$ и ее график.

б) Найти математическое ожидание $M[X]$.

в) Найти дисперсию $D[X]$.

г) Найти вероятность попадания в интервал $\left(\frac{a+b}{2}; \frac{3b-a}{2}\right)$.

8. В мастерской гостиницы 12 измерительных приборов, из которых 6 проходили настройку. Настройщик наугад берет 2 прибора. Какова вероятность того, что они уже проходили настройку?

7.3 Курсовая работа/курсовой проект

Не предусмотрено.

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы при проведении текущего контроля по дисциплине

Тестовые задания

1. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 4\alpha - 1 \end{vmatrix} = 0$ при α равном ...

Варианты ответов: 1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) 0,25.

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Тогда произведение $A \cdot B$ равно...

Варианты ответов: 1) $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 12 & 0 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -9 & 6 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 12 & 0 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ 3 & 9 & -12 \\ 4 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ равен ...

Варианты ответов: 1) 3; 2) 0; 3) 1; 4) 2.

4. Если $(x_0; y_0)$ - решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 3x + y = 4 \\ 2x - 5y = 2 \end{cases}$, то x_0 можно определить по формуле ...

Варианты ответов: 1) $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$; 2) $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -5 & 2 \\ 3 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$;

3) $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 2 & -5 \\ 3 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$; 4) $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$.

5. Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-4;2)$. Тогда её угловой коэффициент равен ...

Варианты ответов: 1) $\frac{1}{2}$; 2) $-\frac{1}{2}$; 3) 2; 4) -2.

6. Уравнением прямой, перпендикулярной прямой $y = -3x+2$, является ...

Варианты ответов: 1) $2x-y+1=0$; 2) $3x-y-5=0$; 3) $x+3y+12=0$; 4) $x-3y+4=0$.

7. Прямая $\frac{x-2}{\alpha} = \frac{y}{5} = \frac{z+1}{3}$ параллельна плоскости $x-3y-5z = 0$ при α , равном ...

Варианты ответов: 1) 3; 2) -34; 3) -1; 4) 30.

8. Дана функция $y = \sqrt{x^2 + 5x + 6} + 3$. Тогда её областью значений является множество ...

Варианты ответов: 1) $[-3; +\infty)$; 2) $(\sqrt{6} + 3; +\infty)$; 3) $(-\infty; -3] \cup [-2; +\infty)$; 4) $[3; +\infty)$.

9. Производная частного $\frac{2x}{3x-5}$ равна ...

Варианты ответов: 1) $-\frac{10}{3x-5}$; 2) $\frac{10}{(3x-5)^2}$; 3) $-\frac{10}{(3x-5)^2}$; 4) $\frac{-x+5}{(3x-5)^2}$.

10. Частная производная функции $z = x^3 tgy$ по переменной y в точке $M\left(1; \frac{\pi}{4}\right)$ равна ...

Варианты ответов: 1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) -1.

11. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{5x^4}{\sqrt{1+x^5}}$ имеет вид ...

Варианты ответов: 1) $\frac{2}{\sqrt{1+x^5}} + c$; 2) $2\sqrt{1+x^5} + c$; 3) $\frac{20x^3}{1+x^5} + c$; 4) $\frac{20x^3}{(1+x^5)^2} + c$.

12. Определенный интеграл $\int_1^7 \frac{x+3}{x+2} dx$ равен ...

Варианты ответов: 1) $6 + \ln 3$; 2) $8 - \ln 3$; 3) $6 - \ln 3$; 4) $16 - \ln 9$.

13. Несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{3}{x^4} dx$ равен ...

Варианты ответов: 1) -1; 2) 1; 3) 3; 4) расходится.

14. Общий член последовательности $1, \frac{3}{8}, \frac{5}{27}, \frac{7}{64}, \dots$ имеет вид ...

Варианты ответов: 1) $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$; 2) $a_n = \frac{2n+1}{n^3}$; 3) $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$; 4) $a_n = \frac{2n-1}{n^3}$.

15. Уравнение $\frac{dy}{dx} + y = 3x^2$ является ...

Варианты ответов: 1) уравнением с разделяющимися переменными; 2) однородным дифференциальным уравнением; 3) линейным дифференциальным уравнением; 4) уравнением Бернулли.

16. Дано дифференциальное уравнение $xy' = 3y$. Тогда его решением является функция ...

Варианты ответов: 1) $y = x^3 + c$; 2) $y = cx^3$; 3) $y = 3x + c$; 4) $y = \frac{3}{x} + c$.

17. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Тогда его решение имеет вид ...

Варианты ответов: 1) $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{3x}$; 2) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-3x}$; 3) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{3x}$; 4) $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-3x}$.

18. Вероятность P достоверного события равна ...

Варианты ответов: 1) $0 \leq p < 1$; 2) 0; 3) $\frac{1}{2}$; 4) 1.

19. В одной комнате находятся 4 девушки и 7 юношей, а в другой 10 девушек и 5 юношей. Наудачу выбирают по одному человеку из каждой комнаты. Найти вероятность того, что оба они окажутся юношам.

Варианты ответов: 1) $\frac{7}{8}$; 2) $\frac{7}{33}$; 3) $\frac{6}{7}$; 4) $\frac{6}{13}$.

20. Вероятность появления события A в 10-и независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна ...

Варианты ответов: 1) 6; 2) 2,4; 3) 0,24; 4) 0,06.

21. Для непрерывной случайной величины X задана плотность распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{32}}$. Тогда математическое ожидание этой

нормально распределенной случайной величины равно ...

Варианты ответов: 1) 4; 2) 32; 3) 2; 4) 16.

22. Из генеральной совокупности извлечена выборка $n = 30$:

x_i	-1	0	1	2
n_i	5	6	7	n_4

Тогда n_4 равна ...

Варианты ответов: 1) 8; 2) 12; 3) 30; 4) 10.

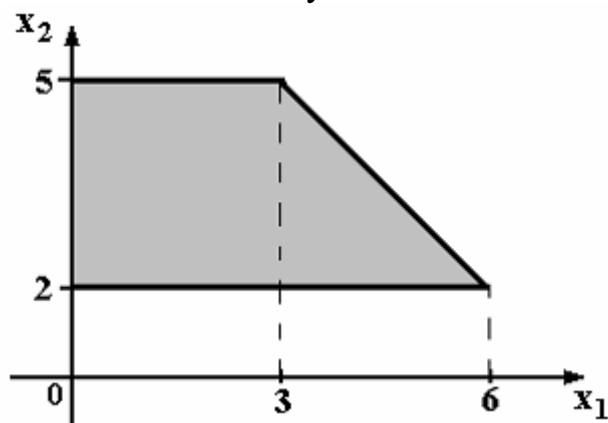
23. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2; 5; 6; 8; 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

Варианты ответов: 1) 8; 2) 6; 3) 7,5; 4) 7.

24. Мода вариационного ряда 1, 3, 5, 5, 7, 9, 12 равна ...

Варианты ответов: 1) 8; 2) 12; 3) 5; 4) 6.

25. Область допустимых значений переменных x_1 и x_2 имеет вид:



Тогда максимальное значение функции $z = x_1 + 2x_2$ равно...

Варианты ответов: 1) 11; 2) 13; 3) 10; 4) 14.

26. Минимум функции $z = x^2 + y^2$ при условии $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ равен...

Варианты ответов: 1) 0; 2) $\frac{36}{13}$; 3) $\frac{13}{36}$; 4) $\frac{6}{13}$.

27. На числовой прямой дана точка $x = 3,2$. Тогда ее « ε -окрестностью» может являться интервал ...

Варианты ответов: 1) $(2,7; 3,2)$; 2) $(3,2; 5,4)$; 3) $(2,7; 3,7)$; 4) $(3,0; 3,9)$.

28. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно...

Варианты ответов: 1) $\frac{15!}{3!12!}$; 2) $\frac{15!}{12!}$; 3) $15!$; 4) $3!$.

29. В таблице приведен балансый отчет для экономической системы из двух отраслей:

Отрасль	Потребление продукции 1-ой отраслью	Потребление продукции 2-ой отраслью	Валовой выпуск
1	80	106	800
2	240	106	530

Неверно, что:

А. конечный спрос на продукцию имеет вид $C = \begin{pmatrix} 320 \\ 110 \end{pmatrix}$;

Б. модель межотраслевого баланса экономической системы является продуктивной;

В. матрица прямых затрат балансовой модели является продуктивной;

Г. матрица прямых затрат балансовой модели имеет размерность 2 x 3.

30. График функции $f(x) = \frac{x^2 + 5}{x - 3}$:

А. имеет одну точку разрыва;

Б. симметричен относительно оси ординат;

В. имеет одну наклонную асимптоту; Г. не имеет точек максимума.

Результатом освоения дисциплины «Математика» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Показатели уровней сформированности компетенций

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	
Базовый	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности при освещении

		второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
2	Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы. – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.
3	Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы.
4	Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа

Шкала оценки в системе «зачтено – не зачтено»

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Зачтено	<p>Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе используется научная терминология.</p> <p>Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное</p> <p>Умеет делать выводы без существенных ошибок</p> <p>Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>

2	Не зачтено	<p>Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе не используется научная терминология.</p> <p>Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками.</p> <p>Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины</p> <p>Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.</p>
---	---------------	---

Шкала оценки образовательных достижений для тестовых материалов

Коэффициент К (%)	Оценка	Критерий оценки
0,81 – 1 (81-100%)	«отлично»	Глубокие познания в освоенном материале
0,61 – 0,80 (80-61%)	«хорошо»	Материал освоен полностью, без существенных ошибок
0,41 – 0,60 (41-60%)	«удовлетворительно»	Материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях
0 – 0,40 (0-40%)	«неудовлетворительно»	Материал не освоен, знания студента ниже базового уровня

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

8.1. Основная литература

1. Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б. Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 719 с. — ISBN 5-238-00754-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142677.html>
2. Алгебра : учебное пособие / А. Е. Устьян, В. Н. Безверхний, И. В. Добрынина [и др.]. — 2-е изд. — Тула : Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2020. — 434 с. — ISBN 978-5-6043745-0-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107693.html>

Дополнительная литература

1. Казакова, О. Н. Математика : практикум / О. Н. Казакова, Г. В. Теплякова, Т. А. Фомина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 165 с. — ISBN 978-5-7410-3319-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153045.html>
2. Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б. Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 719 с. — ISBN 5-238-00754-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142677.html>
3. Грес П. В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие. - Москва : Логос, 2015. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70695>.

9. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

5. Электронная библиотека <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная библиотека <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Федеральный портал Российское образование . Режим доступа: <http://www.edu.ru>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.