Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Высшая математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

Направление 38.03.02 - РФ, 580200 – КР

Менеджмент (все профили)

Квалификация

Бакалавр

Бишкек 2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки «Менеджмент» по дисциплине

«Высшая математика»

наименование

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании Межкластерной кафедры «Математики, физики и информатики»

наименование кафедры

протокол № 1 от « 7 » сентября 2026 г.

Заведующая межкластерной кафедрой

Математики, физики и информатики Гончарова И. В.

наименование *подпись* *расшифровка подписи*

Согласовано РОП:

Направление	ФИО	Должность, степень	Подпись
Управление маркетингом	Островская Елена Сергеевна	Доцент, кандидат экономических наук	
Управление малым бизнесом	Сулеева Диляра Аюевна	Доцент, кандидат экономических наук	
Управление бизнес-процессами производства	Рахманалиева Айжан Алмазовна	Доцент, кандидат экономических наук	

Исполнители:

к.ф.-м.н., доцент *Курманбаева А. К.*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

к.ф.-м.н., доцент *Гончарова И. В.*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

к.ф.-м.н., доцент *Комарцова Е. А.*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**	**Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе**
ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	**Знать:** Основную терминологию, источники информации, необходимые для анализа деятельности и решения поставленных управленческих задач; способы сбора, обработки и анализа математических, статистических и экономических данных; методики расчета статистических и экономических показателей для решения управленческих задач	Контрольные вопросы
	Уметь: использовать современные методики обработки и анализа данных в зависимости от поставленных управленческих задач; применять современные информационные технологии для решения управленческих задач; интерпретировать полученные результаты.	Задания для проверки уровня обученности *Уметь* (Приложение№1)
	Владеть: Современными специализированным программным обеспечением; методами сбора, обработки и анализа данных, характеризующих деятельность субъекта.	Задания для проверки уровня обученности *Владеть* (Приложение№2)

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Высшая математика»

2 семестр

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 1					
Модуль 1. Линейная алгебра и векторная алгебра	Текущий контроль	Типовой расчет №1, ДЗ, активность, посещаемость	4	7	30
	Рубежный контроль	Контрольная работа №1	7	12	
Модуль 2					
Модуль 2. Аналитическая геометрия	Текущий контроль	Типовой расчет №2, ДЗ, активность, посещаемость	4	7	
	Рубежный контроль	Контрольная работа №2	5	9	
Модуль 3					
Модуль 3. Пределы функции	Текущий контроль	Типовой расчет №3, ДЗ, активность, посещаемость	4	7	
	Рубежный контроль	Контрольная работа №3 или КОПТ	5	9	
Модуль 4					
Модуль 4. Производная функции. Применение производной	Текущий контроль	Типовой расчет №3, ДЗ, активность, посещаемость	4	7	
	Рубежный контроль	Контрольная работа №3 или КОПТ	7	12	
ВСЕГО за семестр					
Промежуточный контроль (Зачет)			**20**	**30**	
Семестровый рейтинг по дисциплине			**60**	**100**	

3 семестр

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1. Функции нескольких переменных	Текущий контроль	Типовой расчет №1, активность, посещаемость	2	4	
	Рубежный контроль	Контрольная работа №2	4	6	
Модуль 2					
Модуль 2. Интегральное исчисление	Текущий контроль	Типовой расчет №2, активность, посещаемость	2	4	8
	Рубежный контроль	Контрольная работа №3	3	6	
Модуль 3					
Модуль 3. Случайные события	Текущий контроль	Типовой расчет №3, активность, посещаемость	3	5	
	Рубежный контроль	Контрольная работа №4	3	6	
Модуль 4					
Модуль 4. Случайные величины	Текущий контроль	Типовой расчет №4, активность, посещаемость	3	5	
	Рубежный контроль	Контрольная работа №4	3	6	
Модуль 5					
Модуль 5. Математическая статистика, выборочный метод	Текущий контроль	Типовой расчет №5, активность, посещаемость	3	5	
	Рубежный контроль	Контрольная работа №4	3	6	
Модуль 6					
Модуль 6. Критерий согласия Пирсона. Элементы теории корреляции	Текущий контроль	Типовой расчет №6, посещаемость, активность	5	7	16
	Рубежный контроль	Контрольная работа №5	4	8	
ВСЕГО за семестр					
Промежуточный контроль (Экз)			**20**	**30**	
Семестровый рейтинг по дисц.			**60**	**100**	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

II СЕМЕСТР - ЗАЧЕТ

1. Определители 2-го, 3-го и n-го порядков, их свойства.
2. Определение, виды матриц. операции. Действия над ними.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Общие сведения о системах уравнений: совместность, несовместность.
6. Метод Крамера решения систем n линейных уравнений с n неизвестными.
7. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Метод Гаусса решения систем уравнений.
9. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Базисные решения системы.
12. n-мерный вектор и векторное пространство.
13. Операции над векторами. Линейная зависимость системы векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису.
15. Скалярное произведение векторов и его свойства.
17. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
18. Уравнение прямой на плоскости. Различные формы записи уравнений.
19. Угол между прямыми, условия параллельности, перпендикулярности прямых.
20. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
21. Общие сведения о линиях второго порядка.
22. Кривые второго порядка. Эллипс. Окружность.
23. Гипербола. Парабола.
24. Определение функции, способы ее задания.
25. Графики функций и их преобразования.
26. Основные характеристики функции.
27. Различные виды функций: основные элементарные, сложные, взаимообратные.
28. Определение предела функции.
29. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
30. Геометрический смысл предела.
31. Свойства пределов функции.
32. Первый замечательный предел и его разновидности.
33. Второй замечательный предел и его разновидности.
34. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
36 Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.
37 Задачи, приводящие к понятию производной.
38 Определение производной функций. Смысл производной.
39 Основные правила дифференцирования.
40 Алгоритм нахождения производной функции. Пример.
41 Таблица производных основных функций.
42 Дифференцирование сложных функций.
43 Дифференцирование обратной функции.
44 Дифференцирование параметрически заданной функции.
45 Логарифмическое дифференцирование.
46 Дифференцирование неявно заданной функции.
47 Дифференциал функции и его применение.
48 Производные и дифференциалы второго и высших порядков.
49 Правило Лопиталя.
50 Монотонность функции. Экстремум функции.
51 Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба.
52 Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

III СЕМЕСТР - ЭКЗАМЕН

1. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Полный дифференциал функции. Частные производные сложных и неявных функций.
5. Частные производные второго и высших порядков.
6. Смешанные производные. Равенство смешенных производных.
7. Экстремум функции двух переменных.
8. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
9. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
10. Таблица неопределенных интегралов.
11. Непосредственное интегрирование неопределенных интегралов.
12. Свойства неопределенного интеграла.
13. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
14. Интегрирование методом замены переменной.
15. Интегрирование по частям.
16. Интегрирование дробно-рациональных функций.
17. Интегрирование тригонометрических функций.
18. Интегрирование иррациональных функций. Некоторые случаи подстановок.
19. Задачи, приводящие к определенному интегралу.
20. Определение определенного интеграла. Теорема существования и единственности.
21. Свойства определенного интеграла.
22. Формула Ньютона-Лейбница.
23. Замена переменой и интегрирование по частям в определенном интеграле.
24. Приложения определенного интеграла: вычисление площади фигур.
25. Вычисление длины дуги и объема тел вращения.
26. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы I и II рода и их свойства.
27. Предмет теории вероятностей.
28. Дайте определения случайного, невозможного, достоверного событий. Приведите примеры.
29. Дайте определение противоположных событий. Приведите примеры.
30. Какие события называются несовместными. Приведите примеры.
31. Комбинаторика. Принципы сложения и умножения.
32. Комбинаторика. Перестановки. Сочетания. Размещения.
33. Сформулируйте классическое определение вероятности и свойства вероятности.
34. Какие два события называются взаимно независимыми. Как записать условие их взаимной независимости.
35. В чем состоит биномиальная схема испытаний Бернулли.
36. Дайте определение случайной величины. Приведите примеры.
37. Какие случайные величины называются дискретными?
38. Какие случайные величины называются непрерывными?
39. Дайте определение функции распределения. Каковы ее основные свойства.
40. Чему равна вероятность попадания значения непрерывной случайной величины в заданную точку?
41. Может ли равняться нулю вероятность попадания значения непрерывной случайной величины в заданный промежуток?

.

42. Дайте определение числовой характеристики случайной величины.
43. Что характеризует математическое ожидание случайной величины?
44. Что характеризует дисперсия случайной величины?
45. Что такое стандартное нормальное распределение?
46. Является ли распределение Пуассона дискретным или непрерывным?
47. Перечислите известные Вам непрерывные распределения.
48. Равномерное распределение и его числовые характеристики
49. Гипергеометрическое распределение
50. О чем гласит закон больших чисел?
51. Предмет математической статистики.
52. Выборка, статистический ряд распределения.
53. Графическое изображение статистического ряда: полигон и гистограмма.
54. Эмпирическая функция распределения.
55. Числовые характеристики выборки
56. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
57. Точечная оценка генерального среднего по выборочному среднему.
58. Точечная оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.
59. Доверительный интервал, точность оценки, доверительная вероятность.
60. Доверительный интервал для неизвестного математического ожидания при известном σ.
61. Доверительный интервал для неизвестного математического ожидания при неизвестном σ.
62. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения σ нормального распределения.
63. Понятие о статистической гипотезе.
64. Нулевая и конкурирующая гипотеза.
65. Ошибки первого и второго рода.
66. Статистический критерий. Критическая область.
67. Правило проверки статистической гипотезы.
68. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерии согласия Пирсона.
69. Основные задачи корреляционного анализа.
70. Функциональная и корреляционная зависимости.
71. Уравнение регрессии.
72. Нахождение уравнения линии регрессии по опытным данным.

2. Темы курсовых работ (проектов)
Курсовые работы учебным планом не предусмотрены
3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика» представляет собой комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемым результатам. Во 2 семестре: Типовые расчеты №1, №2, №3, Контрольные работы №1, №2 , №3 или на усмотрение преподавателя компьютерные программы тестирования по разделам "Пределы", "Векторная алгебра", «Линейная алгебра». В 3 семестре: Типовые расчеты №4 – №10, Контрольные работы №5 – № 10. Образцы типовых расчетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ № 3, Образцы контрольных работ – ПРИЛОЖЕНИЕ № 4, Образцы компьютерных контрольно-обучающих программ тестирования в ПРИЛОЖЕНИ №5. Билеты для проведения итогового контроля во 2 семестре (зачет), в 3 семестре (экзамен), составляются из базы вопросов для оценки знаний, умений (приложение 1) и навыков (приложение 2), характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Образцы билетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ № 6
4. Перечень видов оценочных средств
1. Типовые расчеты 2. Компьютерные контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТы) 3. Контрольные работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ ***УМЕТЬ***
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

1. Найти: $P=(2A-3B)C$, где

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

2. Выполнить действие: $3\cdot\begin{pmatrix}1 & 4 & -2\\ 5 & 2 & 1\\ 7 & 0 & 3\end{pmatrix}+4\cdot\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 5 & 0 & 2\\ 8 & 5 & 4\end{pmatrix}$.

3. Выполнить действие: $7\cdot\begin{pmatrix}1 & 4 & -2\\ 5 & 2 & 1\\ 7 & 0 & 3\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 5 & 0 & 2\\ 8 & 5 & 4\end{pmatrix}$.

4. Найти матрицу $C=A^T-3B,$ где $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 0 & 1 & 2\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 5 & 6\\ 0 & 3\end{pmatrix}$.

5. Выполнить действие: $\begin{pmatrix}-5 & 2\\ -2 & 0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & -4\\ 2 & 0\end{pmatrix}$.

6. Найти произведение матрицы $A=\begin{pmatrix}5 & 7 & -2\end{pmatrix}$ на матрицу $B=\begin{pmatrix}2 & 3 & 1\\ 1 & 4 & 2\\ -2 & 3 & -1\end{pmatrix}$.

7. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix}1 & -2 & -4\\ 0 & -1 & 0\\ 3 & 1 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2 & -1 & -1\\ 0 & 1 & -2\\ -1 & 1 & 3\end{pmatrix}$.

8. Найти произведение матриц AB и BA,если $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 3 & 4 & 5\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 5 & 1\end{pmatrix}$.

9. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix}1 & -2 & 3\\ 0 & 3 & 4\\ 1 & 1 & -4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}3 & 3 & -1\\ 0 & -4 & -3\\ 6 & 1 & -1\end{pmatrix}$.

10. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 4 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -5 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$.

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

12. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -7 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$.

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

14. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или столбцу:

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

15. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или столбцу:

$\begin{vmatrix} -3 & 2 & 6 \\ -7 & 5 & 4 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

16. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или столбцу:

$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 7 \\ 0 & -2 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \end{vmatrix}$.

17. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} -1 & -8 & 2 \\ -3 & 0 & -4 \\ 1 & x & 1 \end{vmatrix} = 8.$

18. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \end{vmatrix} = -3.$

19. Вычислить алгебраическое дополнение A_{12} определителя матрицы

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

20. Вычислить алгебраическое дополнение A_{24} определителя матрицы

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

Решить системы уравнений методом Крамера, Гаусса, матричным способом:

21) $\begin{cases} 2x + y + 3z = 7, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 3x + 2y + z = 6. \end{cases}$ 22) $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -5, \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10. \end{cases}$ 23) $\begin{cases} x + 2y + z + 7 = 0, \\ 2x + y - z - 1 = 0, \\ 3x - y + 2z - 2 = 0. \end{cases}$

24) $\begin{cases} 2x + y + z - 7 = 0, \\ x + 2y + z - 8 = 0, \\ x + y + 2z - 9 = 0. \end{cases}$ 25) $\begin{cases} x + 2y + 3z - 8 = 0, \\ 3x + y + z - 6 = 0, \\ 2x + y + 2z - 6 = 0. \end{cases}$ 26) $\begin{cases} -2x + y + 6 = 0, \\ x - 2y - z - 5 = 0, \\ 3x + 4y - 2z - 13 = 0. \end{cases}$ 27)

$\begin{cases} 2x + y - z = 0, \\ 3x + 4y + 6 = 0, \\ x + z - 1 = 0. \end{cases}$ 28) $\begin{cases} 2x + y = 5, \\ x + 3z = 16, \\ 5y - z = 10. \end{cases}$ 29) $\begin{cases} x + y + z + 2 = 0, \\ x - y + 2z + 7 = 0, \\ 2x + 3y - z - 1 = 0. \end{cases}$

30) $\begin{cases} 2x - y + z = 3, \\ x + 3y - 2z = 1, \\ y + 2z = 8. \end{cases}$

31. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 0, \\ 3x + 2y - z = 0, \\ 8x - y + 3z = 0. \end{cases}$

32. Даны координаты точек $A(1;3;5)$ и $B(2;5;6)$. Найти координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, длину вектора.
33. Найти направляющие косинусы вектора $\vec{c}=\vec{a}-\frac{1}{5}\vec{b}$, если $\vec{a}=(1;2;1)$, $\vec{b}=(5;10;-5)$.
34. Найти угол между векторами $\vec{a}=\{1;2;-2\}$ и $\vec{b}=\{-2;6;3\}$.
35. Даны векторы $\vec{a}=0,5\vec{i}-3\vec{j}+3\vec{k}$, $\vec{b}=3\vec{i}-\vec{j}+5\vec{k}$. Найти скалярное произведение векторов.
36. Даны точки $A(3;-4;-2)$, $B(2;5;-2)$. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось, составляющую с координатными осями Ox, Oy углы $\alpha=60^0$, $\beta=120^0$ соответственно, а с осью Oz – тупой угол γ.
37. Вычислить угол, образованный векторами $\vec{a}=2\vec{i}-2\vec{j}+\vec{k}$ и $\vec{b}=2\vec{i}+3\vec{j}+6\vec{k}$.
38. Вычислить $np_{\vec{a}}\vec{b}$, если $\vec{a}=2\vec{i}-2\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}=2\vec{i}+3\vec{j}+6\vec{k}$.
39. Даны векторы $\vec{a}=0,5\vec{i}-3\vec{j}+3\vec{k}$, $\vec{b}=3\vec{i}-\vec{j}+5\vec{k}$, $\vec{c}=4\vec{i}+\vec{j}+4\vec{k}$. Найти проекцию вектора $\vec{a}$ на ось вектора $2\vec{b}-\vec{c}$.
40. При каких значениях α и β векторы $\vec{a}=\alpha\vec{i}+7\vec{j}+3\vec{k}$ и $\vec{b}=\vec{i}+\beta\vec{j}+2\vec{k}$ коллинеарны?
41. Найти значение α, при котором векторы $\vec{a}=\{\alpha+1;3-2\alpha;\alpha-1\}$ и $\vec{b}=\{1;4;4\}$ перпендикулярны.
42. Предприятие выпускает 4 вида продукции в количествах 50, 80, 20, 120 ед. Норма расхода сырья даны в матрице $A=\begin{pmatrix}7 & 4 & 10 & 5\end{pmatrix}$ кг. Определить суммарный расход сырья.
43. В бутик привезли 5 видов новой продукции в количестве 5, 10, 15, 20, 3 ед. При этом стоимость составляет соответственно 7; 3; 10; 4; 20 у.е. Определить объем денежных средств, потраченных на закупку новой продукции.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

1. Составить общее уравнение прямой $\frac{x}{3}+\frac{y}{2}=1$ и указать координаты нормального вектора.
2. Даны вершины треугольника: $A(4;6)$, $B(-4;0)$, $C(-1;-4)$. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины *A* на сторону *BC*.

3. Найти угловой коэффициент прямой и отрезок, отсекаемый ею на оси координат, зная, что прямая проходит через точки $P(2;-8)$, $Q(-1;7)$.
4. Даны вершины треугольника: $A(1;2)$; $B(3;7)$; $C(5;-13)$. Вычислить длину высоты, опущенной из вершины *C* на сторону *AB*.
5. Две стороны квадрата лежат на прямых $2x+3y+11=0$, $2x+3y-13=0$. Вычислить его площадь.
6. Дано общее уравнение прямой $12x-5y-65=0$. Написать уравнение с угловым коэффициентом.
7. Прибыль от продажи 50 шт. некоторого товара составляет 50 у.е., 100 шт. – 200 у.е. Определить прибыль от продажи 500 шт. товара при условии, что функция прибыли линейна.
8. Издержки производства 100 шт. некоторого товара составляют 300 сом, а 500 шт. – 600 сом. Определить издержки производства 400 шт. товара при условии, что функция издержек линейна.
9. При цене 100 сом покупают 30 единиц некоторого товара, а при цене 140 сом – 20 единиц. Предполагая спрос линейной функцией составить уравнения спроса.
10. Прибыль от продажи некоторого товара в двух магазинах выражается функциями $y=-2+3x$ и $y=-3+16x/5$, где x – количество товара в сотнях штук, а y – прибыль в тысячах сом. Определить, начиная с какого количества товара более выгодной становится продажа во втором магазине.
11. Найти площадь треугольника, отсекаемого прямой $3x-4y-12=0$ от координатного угла.
12. Составить уравнение прямой, образующий угол 45^0 с положительным направлением оси абсцисс и отсекающей отрезок равный 4 от оси ординат.
13. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-1)^2+(y+1)^2=1$; б) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{4}=1$; в) $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}=1$; г) $y^2=4x$.

14. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+2)^2+(y-1)^2=36$; б) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$; в) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{4}=1$; г) $y^2=2x$.

Раздел 3 «Пределы функции одной переменной»

Вычислить пределы:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3+4x^2+1}{7x^3+5x^2+10}$,

2) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4x^4+x+11}{2x^4+5x^2+1}$,

3) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2+n+5}{3n^3+4n+6}$,

4) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3+4x+1}{5x^2-10x+6}$,

5) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+5x^2+7x+3}{4x^2+5x+1}$,

6) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2+n+5}{3n^3+4n+6}$,

7) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3+4x+1}{5x^2-10x+6}$,

8) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^3+4x^2+1}{7x^3+5x^2+10}$,

9) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{15x^3+4x^2+1}{x^3+5x^2+10}$,

10) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{12x^3+4x+1}{5x^2-10x+6}$,

11) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^2+1}{7x^3+5x^2+10}$

12) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\left(x^2-4\right)}{x^2-5x+6}$

13) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\left(x+1\right)^2}{2+3x+x^2}$

14) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x-2}{x^2-4x+3}$

15) $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-25}{x^2-5x}$

16) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{9-x^2}{x^2+x-6}$

17) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x^2-3x+1}{\left(x-1\right)^2}$

18) $\lim\limits_{x\to -4}\dfrac{x^2+6x+8}{x^2-16}$

19) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x-2}{x^2-3x+2}$

20) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3-\sqrt{x+7}}{6-3x}$

21) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+13}-4}{4x-12}$

22) $\lim\limits_{x\to -8}\dfrac{\sqrt{1-x}-3}{x+8}$

23) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x\ -1}{\sqrt{x+3}-2}$

Раздел 4 «Дифференцирование функций одной переменной»

Найти производные функций

1) $y=\left(3^x-\sqrt[3]{x}\right)\left(3arctgx-2\log_3 x\right)+\sqrt{2}$

2) $y=\dfrac{e^x-2}{\arcsin x+2\ln x}+\sin 1$

3) $y=\dfrac{\log_2 x+tg2}{\arccos x-2x^2}-\ln 10$

4) $y=\left(2\cos x-\dfrac{3}{x}\right)\left(arcctgx+4^3\right)$

5) $y=\left(2ctgx-\dfrac{5}{x^3}\right)\left(\cos x-\ln x\right)$

6) $y=\dfrac{2^x-x^2+e^2}{2\log_2 x-3}$

7) $y=\dfrac{5e^x+3x^2}{2\arcsin x+4\sin x}+tg5$

8) $y=\left(3\cos x-4\ln x\right)\left(\dfrac{2}{x^2}+e^3\right)$

9) $y=\left(5ctgx+7^x\right)\left(\sqrt[4]{x^3}+3\sin x\right)$

10) $y=\left(5\arcsin x+2^x\right)\left(\sqrt[5]{x^3}-3tgx\right)$

11) $y=\dfrac{3\ln x+5\sqrt[3]{x^7}}{2arctgx+4}+\ln 7$

12) $y=\dfrac{3e^x+5}{2tgx+4\sqrt[3]{x^4}}$

13) $y=\left(3e^x-4\cos x\right)\left(\log_3 x+5tgx\right)+\sqrt{7}$

14) $y=\left(3tgx+5\sqrt[5]{x^3}\right)\left(arcctgx-4^x\right)$

15) $y=\left(2arctgx+4^x\right)\left(3\ln x-x^3+1\right)$

16) $y=\left(2ctgx+3\ln x\right)\left(4\arcsin x-\sqrt[4]{x^3}\right)$

17) $y=\sin\left(x^3+2\ln x\right)+\sqrt{2}$

Найти производные функций сложных функций

1. $y=\sin\left(x^3+2\ln x\right)+\sqrt{2}$
2. $y=\left(x+4\sin x\right)^3$
3. $y=arctg\left(\sin 3x+4\right)$
4. $y=\ln\left(3x^2+2tgx\right)+1$
5. $y=5^{\arcsin x-3\sqrt{x}}+2$
6. $y=\arccos\left(5x^2+5\right)$
7. $y=\sin\left(\sqrt[3]{x}+4x\right)-3$
8. $y=\log_5\left(\sin 2x+4\right)+\sqrt{3}$
9. $y=tg\left(\log_2 x+3\right)$
10. $y=3^{\sqrt[4]{x}+2x}$
11. $y=\cos\left(3x-\frac{5}{x^2}\right)$
12. $y=\log_3\left(3x-\cos x\right)$
13. $y=\arcsin\left(2x^3+\cos x\right)$
14. $y=ctg\left(\frac{6}{x^3}+\ln x\right)$
15. $y=\left(\frac{3}{x^3}+4x\right)^3$
16. $y=\arccos\left(\ln x+4tgx\right).$
17. $y=\arccos\left(\cos 2x-\ln x\right).$
18. $y=arctg\left(4e^x-5\right).$

Раздел 5 «Дифференцирование функций нескольких переменных»

1. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$ функции $z=y^2xe^x$.
2. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z=\frac{x}{y^2-2x}$.

3. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z=\ln\left(x^2y+xy^2\right)$.

4. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z=e^{x^2+y^2}-x-1$.

5. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$ функции $z=\log_3\left(x^6+y^2\right)+5x^2y^4+1$.

6. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$ функции $z=x^2e^{xy}$.

7. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z=\frac{y^2}{x+7y}$.

8. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$ функции $z=x^3y^4-\sin\left(2x+3y\right)$.

9. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$ функции $z=x^4y^3+e^{4x-3y}$.

10. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$ функции $z=x^6y^2-\cos\left(3x-5y\right)$.

Раздел 6. « Интегральное исчисление»

Найти неопределенный интеграл

1) $\int\frac{x7^x-8+4x\cos x}{x}dx$.

2) $\int\frac{x^2-1}{x^2+1}dx$.

3) $\int\frac{(6x\ -3)^2}{x}dx$.

4) $\int\frac{x^2 2^x+x-\sqrt[4]{x^3}}{x^2}dx$.

5) $\int\frac{(2x-3)^2}{x^3}dx$.

6) $\int\frac{x^4-5x^2e^x+9x}{x^2}dx$.

7) $\int\frac{3xe^x-x\sin x+5x}{x}dx$.

8) $\int \frac{(2x+3)^2}{x^5} dx$.

9) $\int \frac{2x+1}{x-1} dx$.

10) $\int \frac{x^2 e^x - 2e^x \sin x}{e^x} dx$.

11) $\int \frac{2x - 3x^2 e^x + \sqrt[4]{x^3} + 3x^2}{x^2} dx$.

12) $\int \frac{\left(3x + \sqrt[3]{x}\right)}{x^2} dx$.

13) $\int \frac{xe^x - 4\sqrt[4]{x} + 3x - 2}{x} dx$.

14) $\int \frac{x^2 + 1}{x - 1} dx$.

15) $\int \frac{x^2 \cos x + 3x^2 - 5x}{x^2} dx$.

16) $\int \frac{e^x x^6 + 4x^6 \sin x + 9x^4}{x^6} dx$.

17) $\int \frac{(x+2)^2}{x^2} dx$.

18) $\int \frac{(x+1)^2}{x^5} dx$.

19) $\int \frac{x^2 - 6}{x - 5} dx$.

20) $\int \frac{4x^3 + 15x^2 e^x + 14x^4}{x^2} dx$.

21) $\int \frac{x^2 + 3}{x^2 + 1} dx$.

22) $\int (3x - 2)\cos 2x \, dx$.

23) $\int (3x - 2)e^{2x} dx$.

24) $\int (3 + 9x)\cos 8x \, dx$.

25) $\int (x^2 - 3x)\ln x dx$.

26) $\int (5x + 23)\cos 8x \, dx$.

27) $\int (10x - 4)\sin 5x \, dx$.

28) $\int\left(5x^2-16x^4-2\right)\ln x\,dx$.

29) $\int x^4\ln x dx$.

30) $\int(2x+1)e^x dx$.

31) $\int\left(6x+2\right)\sin 6x\,dx$.

32) $\int\left(3\cos x+5\right)\sin x dx$.

33) $\int\left(3x-1\right)\sin 3x dx$.

34) $\int\left(2x+5\right)3^x dx$.

35) $\int\left(x^2+2x\right)\ln x dx$.

Вычислить определенные интегралы

1. $\int\limits_{-\pi}^{\pi}\cos x\sin^6 x dx$.
2. $\int\limits_{1}^{2}\frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2}dx$.
3. $\int\limits_{0}^{1/2}\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}dx$.
4. $\int\limits_{0}^{1}6\left(x^2+x^3e^{x^4}\right)dx$.
5. $\int\limits_{\pi^2/9}^{\pi^2}\frac{\cos\sqrt{x}}{\sqrt{x}}dx$.
6. $\int\limits_{1}^{\sqrt{3}}\frac{x^2}{x^6+1}dx$.
7. $\int\limits_{1}^{e}\frac{\sin\ln x}{x}dx$.
8. $\int\limits_{1}^{\sqrt{e}}\frac{1}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}dx$.
9. $\int\limits_{0}^{1}\frac{z^3}{z^8+1}dz$.
10. $\int\limits_{\pi/6}^{\pi/2}\sin x\cos^3 x dx$.
11. $\int\limits_{0}^{1}\frac{1}{\sqrt{4-3x}}dx$.
12. $\int\limits_{1}^{\sqrt{2}}\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}dx$.
13. $\int\limits_{1}^{e}\frac{\ln^2 x}{x}dx$.
14. $\int\limits_{0}^{\sqrt{\pi}/4}\frac{x}{\cos^2\left(x^2\right)}dx$.
15. $\int\limits_{0}^{1}\sqrt[3]{1+7x}dx$
16. $\int\limits_{0}^{1/2}arcctg\,2x dx$.
17. $\int\limits_{0}^{\pi/2}\left(x+3\right)\sin x dx$.
18. $\int\limits_{1}^{e}x^3\ln x dx$.
19. $\int\limits_{-3}^{0}\left(x-2\right)e^{-x/3}dx$.
20. $\int\limits_{-1}^{0}x\ln\left(1-x\right)dx$.

21. $\int_{1}^{2} \ln(3x+2)\,dx$.

22. $\int_{-1}^{0} (x+1)e^{-2x}dx$.

23. $\int_{0}^{1} 2x\ arctgx dx$.

24.

25. $\int_{0}^{4} \sqrt{16-x^2}dx$.

26. $\int_{\sqrt{2}}^{2\sqrt{2}} \frac{\sqrt{x^2-2}}{x^4}dx$.

27. $\int_{-3}^{3} x^2\sqrt{9-x^2}dx$.

28. $\int_{3}^{6} \frac{\sqrt{x^2-9}}{x^4}dx$.

29. $\int_{0}^{1} \sqrt{4-x^2}dx$.

30. $\int_{0}^{3} \frac{x^3}{\sqrt{9+x^2}}dx$.

31. $\int_{0}^{\sqrt{7/3}} x^3\sqrt{7+x^2}dx$.

Раздел 7. «Случайные события»

1. Участники жеребьевки тянут жетоны из ящика. Номера жетонов от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифру 6.

2. Бросают две шестигранные игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков – нечетное число.

3. В лотерее разыгрываются 500 билетов. Крупные выигрыши падают на билеты, номера которых содержат три одинаковых цифры. Некто купил один билет. Найти вероятность того, что он выиграет крупный выигрыш.

4. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков равна 8, а разность – 4?

5. Из колоды, содержащей 36 карт, наудачу извлекают одну. Найти вероятность того, что будет извлечена фигура любой масти (под фигурой понимают даму, валета, короля).

6. Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков равно 8.

7. В ящике 10 красных и 6 синих пуговиц. Вынимается наудачу одна пуговица. Какова вероятность того, что пуговица будет красная?

8. Найти вероятность того, что подброшенная кость упадет, показав на верхней грани четное или кратное трем число очков.

9. Вероятность попадания стрелком в мишень, равна 0,9. Какова вероятность того, что он попадет только при первом выстреле из трех.

10.В урне находятся 6 шаров, из которых 3 белых. Наудачу вынуты один за другим два шара. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

11.Вероятность правильного оформления счета на предприятии составляет 0,95. Во время аудиторской проверки были взяты два счета. Какова вероятность того, что только один из них оформлен правильно?

12.Предприятие обеспечивает регулярный выпуск продукции при безотказной поставке комплектующих от двух смежников. Вероятность отказа в поставке продукции от первого из смежников равна 0,05; от второго — 0,08. Найти вероятность сбоя в работе предприятия.

13.В одной урне находятся 4 белых и 8 черных шаров, другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой урны вынули по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

14.В урне находятся 15 белых и 6 черных шаров. Из нее вынимают наугад один шар, снова возвращают его в урну и шары перемешивают. Затем вынимают второй шар. Найдите вероятность, что оба вынутых шара белые.

15.Разрыв электрической цепи может произойти только вследствие выхода из строя элемента K_1 или одновременного выхода двух элементов K_2 и K_3, которые выходят из строя с вероятностями 0,3; 0,2; 0,2. Найти вероятность разрыва цепи.

16.На отдельных карточках написаны буквы «и», «л», «о», «с», «ч». После перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Вычислите вероятность того, что получится слово «число».

17.Из 18 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0,8; 7 – с вероятностью 0,7; 4 – с вероятностью 0,6; 2 – с вероятностью 0,5. Наудачу выбранный стрелок производит выстрел. Какова вероятность, что он попадет в мишень?

18.В первом ящике 20 деталей из них 16 стандартных, во втором – 30 деталей из них 24 стандартные, в третьем 10 из них 6 стандартные. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь из наудачу взятого ящика будет стандартная.

19.В тире 5 ружей. Вероятности попадания из которых соответственно равны: 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле, если стреляющий берет одно из ружей наудачу.

20.Три оператора радиолокационной установки производят соответственно 25%, 35%, 40% всех измерений, допуская при этом 5%, 4% и 2% ошибок. Случайно произведенное измерение оказалось ошибочным. Какова вероятность того, что измерение производил первый оператор?

21.В каждом из восьми независимых испытаний событие A происходит с постоянной вероятностью 0,38. Найдите наивероятнейшее число наступлений события A в каждом испытании.

22.Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет 0,8. Найдите вероятность трех попаданий при четырех выстрелах.

23.Если 30% студентов имеют слабое зрение, то какова вероятность того, что 5 из 10 студентов имеют слабое зрение?

24.Вероятность того, что Вы выиграете в шахматы, равна 0,33. Какова вероятность, что Вы выиграете 4 партии из 6.

25.Какова вероятность выиграть у равносильного противника в бильярд не менее 4 партий из 5?

26.Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в цель, равна 0,7. Найти наивероятнейшее число попаданий, если стрелок 7 раз стреляет в мишень.

27.Монету подбрасывают 10 раз. Какова вероятность того, что при этом «герб» выпадет 3 раза?

28.Всхожесть семян оценивается вероятностью 0,8. Какова вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдет три?

29.На складе хранится 500 аккумуляторов. Известно, что после года хранения 20 штук выходят из строя. Требуется найти вероятность того, что наудачу взятый после года хранения аккумулятор окажется годным.

30.Завод отправил на базу 5 000 изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути равна 0, 0002. Найти вероятность того, что на базу прибудут ровно 3 негодных изделия.

31.Контрольную работу по теории вероятностей успешно выполняют в среднем 70% студентов. Какова вероятность того, что из 200 студентов работу успешно выполнят 150 студентов.

32.Контрольную работу по теории вероятностей успешно выполняют в среднем 70% студентов. Какова вероятность того, что из 200 студентов работу успешно выполнят не менее 100 студентов.

Раздел 8. «Случайные величины»

1. На пути движения автомобиля пять светофоров, каждый из которых либо разрешает, либо запрещает проезд с вероятностью 0,5. Составить, закон распределения случайной величины *X* – числа светофоров, пройденных автомобилем без остановки.
2. Дискретная случайная величина может принимать только два значения x_1 и x_2, причем $x_1 > x_2$. Известны вероятность $p_1 = P(x = x_1 = 0,3)$, $M(X) = 3,7$ и $D(X) = 0,21$. Найти закон распределения этой величины.
3. Случайная величина *X* задана законом распределения

X	2	3	?	11
P	0,1	?	0,3	0,2

Известно, что математическое ожидание *X* равно 5,7. Найти а) Найти $P(X = 3)$, б) значение *X*, которое она принимает с вероятностью 0,3.

4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 6X + 3Y$, если известны: $M(X) = 3$, $M(Y) = 5$, $D(X) = 4$, $D(Y) = 7$.

5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = X + 6Y$, если известны: $M(X) = 4$, $M(Y) = 2$, $D(X) = 3$, $D(Y) = 2$.

6. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 3X + 2Y$, если известны: $M(X) = 2$, $M(Y) = 3$, $D(X) = 4$, $D(Y) = 7$.

7. В итоге четырех измерений некоторой величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты 8,9,11,12. Найти выборочную среднюю результатов и дисперсию ошибок прибора.

8. Найти: а) значение p_3, б) $M(X)$ и $D(X)$. Если дискретная случайная величина *X* задана законом распределения

x_i	-2	-1	3
p_i	0,5	0,1	p_3

9. Найти: а) значение p_2, б) $M(X)$ и $D(X)$. Если дискретная случайная величина *X* задана законом распределения

x_i	2	3	5
p_i	0,2	p_2	0,2

10.Случайная величина задана законом распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1\\ a(x^2-x), & 1<x\le 2\\ 1, & x>2\end{cases}$$

Найти параметр *a*.

11.Случайная величина задана законом распределения

$$f(x)=\begin{cases}0, & x<1,\\ \dfrac{C}{x^7}, & x\ge 1.\end{cases}$$

Найти параметр *C*. Вычислить $M(X)$.

12.Случайная величина задана законом распределения

$$f(x)=\begin{cases}a\cos x, & -\dfrac{\pi}{2}\le x\le\dfrac{\pi}{2},\\ 0, & |x|>\dfrac{\pi}{2}.\end{cases}$$

Найти параметр а. Вычислить $M(X)$.

13.Случайная величина задана законом распределения

$$f(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ a(3x-x^2), & 0<x\le 3,\\ 0, & x>3.\end{cases}$$

Найти параметр а. Вычислить вероятность события $1<X<2$.

14.Случайная величина задана законом распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1\\ \dfrac{x-1}{2}, & 1<x\le 3\\ 1, & x>3\end{cases}$$

Вычислить $M(X)$ и $D(X)$. Найти вероятность события $1<X<2$.

15.Случайная величина задана законом распределения

$$f(x)=\begin{cases}0, & x\le -3,\\ \dfrac{1}{\pi\sqrt{9-x^2}}, & -3<x<3,\\ 0, & x\ge 3.\end{cases}$$

Найти вероятность события $X>1.$

16.Сообщение содержит 1000 символов. Вероятность искажения одного символа равна 0,004. Найти среднее число искаженных символов.

17.Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения ровно 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 минут

18.20 % изделий, выпускаемых данным предприятием, нуждаются в дополнительной регулировке. Наудачу отобрано 150 изделий. Найти среднее значение и дисперсию случайной величины X – числа изделий в выборке, нуждающихся в регулировке.

19.Рост взрослых мужчин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с $M(X)=175$ см. и $\sigma(X)=6$ см. Найти вероятность того, что рост наудачу выбранного мужчины будет от 170 до 180 см.

20.При весе некоторого изделия в 10 кг найдено, что отклонение по абсолютной величине превосходящее 50 г. встречается в среднем 34 раза из тысячи изделий. Считается, что вес изделий распределен нормально, найти его $\sigma(X)$.

Раздел 9. «Математическая статистика. Основы выборочного метода»

21.За пять месяцев работы малое предприятие «Воробышек» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5. Найдите выборочную среднюю, моду и медиану.

22.За пять месяцев работы малое предприятие «Интеграл» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5. Найдите выборочную среднюю и исправленную дисперсию, моду и медиану.

23.Фермерское хозяйство засеяло пшеницу на 9 полях, и с каждого гектара 1-го поля получило по 21 центнеру пшеницы. Зная, что урожайность на других полях составила 24; 18; 28; 18; 24,4; 21; 21; 19, определите среднее арифметическое, медиану и моду этих чисел.

24.Следующие данные показывают годовой прирост на 15 различных акций: 12.2, 13, 14.8, 11, 16.7, 9, 8.3, -1.2, 3.9, 15.5, 16.2, 18, 11.6, 10, 9.5. Найдите выборочную среднюю и медиану.

25.Найти выборочную среднюю, дисперсию, моду и медиану случайной величины X на основании данного распределения выборки:

x_i	1	5	6	8
n_i	6	4	7	3

26.Изучалась качество продукции. Были получены данные.

Оценка качество продукции, балл	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
Число случаев	3	8	36	89	45

Определить средний балл качества продукции. Вычислить моду и медиану.

27.В таблицу приведены данные.

x_i	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
n_i	15	25	30	20	10

Определить исправленную выборочную дисперсию.

28.Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, моду и медиану по заданному распределению выборки

варианта	65	70	75	80	85	90	95
частота	3	5	15	25	20	7	5

29.Брокер проводит случайную выборку четырех акций из большой генеральной совокупности акций с низким номиналом. Цены акций в генеральной совокупности подчиняются нормальному распределению. Цены акций в выборке составили: \$15, \$12, \$17, \$10. Вычислите точечную оценку генеральной средней и генеральной дисперсии.

30.По данным выборки объема $n=16$ из генеральной совокупности найдено «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=1$ нормально распределенного количественного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение с надежностью 0,95.

31.Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания *a* нормально распределенного признака *X* генеральной совокупности, если: $\sigma=4$, $\bar{x}_в=10{,}2$, $n=16$.

32.По выборке из 25 упаковок товара средний вес составил 101 г с исправленным средним квадратическим отклонением 3 г. Построить доверительный интервал для среднего с вероятностью 95%.

Раздел 10. Корреляция и регрессия

33.Имеются выборочные данные о стаже работы (*X*, лет) и выработке одного рабочего за смену (*Y*, шт):

X	1	3	4	5	6	7
Y	14	15	18	20	22	25

Построить уравнение линейной регрессии.

34.В магазине постельных принадлежностей были проведены в течение пяти дней подсчеты числа покупок простыней *X* и подушек *У*:

X	10	20	25	28	30
У	5	8	7	12	14

Найти выборочное уравнение линейной регрессии *У* на *X*.

*35.*Рассчитать коэффициент корреляции между количеством пропущенных студентом пар *X* и его успеваемостью *Y*, оцениваемой по 100 бальной шкале, пользуясь данными таблицы.

X	6	2	15	9	12	5	8
Y	82	86	43	74	58	90	78

36.Имеются выборочные данные об общем весе некоторого растения (X , г.) и весе его семян (Y , г.). Данные приведены в таблице:

X	40	50	60	70	80	90	100
Y	20	25	28	30	35	40	45

Предполагая, что зависимость линейная, рассчитать выборочный коэффициент корреляции и сделать вывод о степени и направлении тесноты связи.

37. Бегуны, ранги которых при построении по росту были 1, 2, …, 10, заняли на состязаниях следующие места: 6, 5, 1, 4, 2, 7, 8, 10, 3, 9. Как велика ранговая корреляция между ростом и быстротой бега?

38.Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках музыки и математики.

Ученики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Математика	7	4	3	10	6	2	9	8	1	5
музыка	5	7	3	10	1	9	6	2	8	4

Оцените зависимость между музыкальными и математическими способностями, используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

39.Два эксперта проранжировали 11 фирм в порядке их привлекательности для инвестиций. Получены следующие последовательности рангов фирм:

r_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
s_i	1	2	3	5	4	9	8	11	6	7	10

Проверить, насколько согласуются мнения экспертов, с помощью коэффициента Кендалла.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ ***ВЛАДЕТЬ***

Установить совместность и найти общее решение систем линейных уравнений

1. $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2, \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 3. \end{cases}$

2. $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 12x_4 = 10, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 4, \\ x_1 + 7x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$

3. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3. \end{cases}$

4. $\begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 4, \\ 6x_1 - 2x_2 + 3_3 + 4x_4 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$

5. $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3, \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7, \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13. \end{cases}$

6. $\begin{cases} -9x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 10x_4 = 3, \\ -6x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ -3x_1 + 2x_2 - 11x_3 - 15x_4 = 1. \end{cases}$

7. $\begin{cases} -6x_1 + 9x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4, \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ -4x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3. \end{cases}$

8. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = -1, \\ 3x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 15x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$

9. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 9x_4 = -1. \end{cases}$

10. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 2, \\ 3x_1 - x_3 - x_4 = -1. \end{cases}$

11. Найти все базисные решение системы а) $\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2. \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 8. \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3, \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$

12. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

а) $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$. б) $\begin{pmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}$.

13. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли $A = \begin{pmatrix} 0 & 0,25 & \frac{1}{3} \\ 0,5 & 0,5 & \frac{1}{3} \\ 0,5 & 0,25 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$, если известно, что суммарный доход этих

стран равен 1800 усл. ед.

14. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли $A=\begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}$.

Найти бюджеты второй и третьей стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет первой страны равен 6 600 усл. ед.

15. Найти длину вектора $\bar{a}=2\bar{x}-3\bar{y}$, если $\left|\bar{x}\right|=2\ \left|\bar{y}\right|=1\angle\left(\bar{x},\bar{y}\right)=60^0$.

16. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\bar{a}=\bar{i}-2\bar{j}+5\bar{k}$ и $\bar{b}=5\bar{j}-7\bar{k}$.

17. Даны вершины треугольника $A(2;0)$, $B(-4;3)$, $C(1;5)$. Найти внутренний угол треугольника при вершине A.

18. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1;4)$ параллельно прямой $2x+3y-7=0$.

19. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x+2y+4=0$ и $3x-y-9=0$ перпендикулярно прямой $x+y-7=0$.

20. Установить, какая линия определяется уравнением $y=\frac{3}{4}\sqrt{16-x^2}$.

21. Какую линию определяет уравнение $4x^2+9y^2-8x-36y+4=0$ и построить данную кривую.

22. Какую линию определяет уравнение $y=-1+\frac{2}{3}\sqrt{x^2-4x+5}$ и построить данную кривую.

23. Какую линию определяет уравнение $x=-\sqrt{y^2-4y}$ и построить данную кривую.

24. Установить, какая линия определяется уравнением $y=-7+\frac{2}{5}\sqrt{16+6x-x^2}$.

25. Установить, какая линия определяется уравнением $4x^2-3y^2-24x+6y-3=0$ и построить ее.

26. Определить тип кривой $5x^2+4y^2+20x-16y-44=0$ и построить ее.

27. Определить тип кривой $5x^2+4y^2+20x-16y-44=0$ и построить её.

28. Установить, какая линия определяется уравнением $y=1-\sqrt{4x+8}$. Построить ее.

29. Установить, какая линия определяется уравнением $y=7-\frac{3}{2}\sqrt{x^2-6x+13}$. Построить ее.

30. Установить, какая линия определяется уравнением $9x^2+4y^2+54x-8y+49=0$. Построить ее.

31. Установить, какая линия определяется уравнением $x^2-2x+y^2+4y+9=0$. Построить ее.

32. Установить, какая линия определяется уравнением $x=9-2\sqrt{y^2+4y+8}$. Построить ее.

33. Установить, какая линия определяется уравнением $x=5-\frac{3}{4}\sqrt{y^2+4y-12}$. Построить ее.

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x+5}\right)^{3x-4}$
2. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2-x}{x^2+1}\right)^{x-3}$
3. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 x}{tg^3 x}$
4. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{e^{4x}-1}$
5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{2x}-1}{\sin\left(6x^2\right)}$
6. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg12x}{\ln\left(1+6x\right)}$
7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{arctg\left(2x\right)}{e^{10x}-1}$
8. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\left(1+x^2\right)}{\sin^2\left(10x\right)}$
9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\left(1+x\right)}{\arcsin\left(6x\right)}$
10. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{7^x-1}{arctg^2\left(5x\right)}$
11. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 3x}{e^{2x^2}-1}$
12. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\left(1+14x\right)}{\arcsin 7x}$
13. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{e^{4x}-1}$
14. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{2x^2}-1}{\sin\left(4x^2\right)}$
15. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2 5x}{e^{3x^2}-1}$
16. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{arctg^2\left(3x\right)}{e^{6x^2}-1}$
17. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln\left(1+3x^3\right)}{arctg^3 x}$
18. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin\left(4x\right)}{\ln\left(1+3x\right)}$

Найти производные функций

19. $y=\left(\cos x\right)^{5e^x}$
20. $y=\left(x^3+4\right)^{tgx}$
21. $y=\left(tgx\right)^{4x}$
22. $y=x^{arctgx}$
23. $y=\left(\sin x\right)^{3x}$
24. $y=x^{\arcsin x}$
25. $y=\left(\sin x\right)^{x+1}$
26. $y=\left(x^3-1\right)^{x}$
27. $y=x^{\arcsin x}$
28. $y=\left(\sin x\right)^{x}$

Найти производную y'_x функции

1) $\begin{cases} x=t+\sin t \\ y=2-\cos t \end{cases}$
2) $\begin{cases} x=\cos t \\ y=\sin t-1 \end{cases}$

3) $\begin{cases} x = 4t^2 + 5 \\ y = 3t^4 + 11 \end{cases}$

4) $\begin{cases} x = \cos t + t\sin t \\ y = \sin t - t\cos t \end{cases}$

5) $\begin{cases} x = \ln(5+t) \\ y = arctgt \end{cases}$

6) $\begin{cases} x = e^t \\ y = \left(t^2 - t\right)\cdot e^t \end{cases}$

7) $\begin{cases} x = \ln\left(t+1\right) \\ y = t^2 \end{cases}$

8) $\begin{cases} x = 2t^2 + 1 \\ y = 3t^2 - 5t \end{cases}$

9) $\begin{cases} x = t^2 + 3t \\ y = t^3 - 27t \end{cases}$

10) $\begin{cases} x = \ln\left(t^2+1\right) \\ y = t^3 + 1 \end{cases}$

Найти производную y' от неявной функции

1. $e^x + e^y - 2^{xy} - 1 = 0$
2. $x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0$
3. $x^2 + yx + e^y = 0$
4. $x^3 y + x^2 y^2 + xy^3 = 0$
5. $2x^2 + y^2 - 4x + 10y + 5 = 0$
6. $e^x - e^y = y - x$
7. $5x^2 + 3xy - 2y^2 + 3 = 0$
8. $2x^2 + 3^y + x\ln y = 0$
9. $x^2 y^3 + x - \sin y = 0$
10. $3y^2 + \sin y - x2^y = 0$

Найти интервалы монотонности, выпуклости, вогнутости, экстремум и точки перегиба функции:

1) $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$
2) $y = 2x^2 - 8x + 2$
3) $y = 4x^3 + 4x^2 + x - 16$
4) $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x$
5) $y = 3x - x^3$
6) $y = 2x^3 - 12x^2 + 18x$
7) $y = x^3 - 5x^2 + 3x - 5$

8) $y = x^4 - 2x^2 - 5$
9) $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$
10) $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 7$
11) $y = x^3 - 3x^2$
12) $y = x^4 - 2x^2 + 5$
13) $y = 2x^3 - 3x^2$
14) $y = 2x^3 + 3x^2 - 1$
15) $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7.$
16) $y = 3x^4 - 6x^2 + 5$

1. Исследовать на экстремум функцию: $z = (x-1)^2 - 2y^2$
2. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + xy + y^2 + x - y - 1$
3. Исследовать на экстремум функцию: $z = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 4y$
4. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$
5. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 - xy + y^2 - 2x + y$
6. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$
7. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + (y-1)^2$
8. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 8$
9. Исследовать на экстремум функцию: $z = 3x + 6y - x^2 - xy - y^2$
10. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 10$

Найти неопределенный интеграл

1. $\int x^2 \cdot \sqrt[3]{2+3x^3}\,dx$
2. $\int \frac{x}{\cos^2 x^2}\,dx$
3. $\int \frac{e^x}{e^x-3}\,dx$
4. $\int \frac{\sin x}{\cos^3 x}\,dx$
5. $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$
6. $\int e^x\sqrt{e^x+3}dx$
7. $\int (\sin x+5)^2 \cos x dx$
8. $\int \sqrt[6]{x^4-11}\cdot x^3 dx$
9. $\int e^{x^6}\cdot x^5 dx$
10. $\int \frac{ctg^3 x}{\sin^2 x}\,dx$
11. $\int (e^x+5)^4 e^x dx$
12. $\int x^4 \cdot \sqrt[4]{2+3x^5}\,dx$
13. $\int \frac{(arctgx)^2}{1+x^2}\,dx$
14. $\int \frac{(\ln x)^2}{x}\,dx$
15. $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+6}\,dx$
16. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{5x-3}}$
17. $\int \frac{xdx}{\sqrt{3x+4}}$
18. $\int \frac{1}{\sqrt{3x}+1}dx$
19. $\int \frac{xdx}{\sqrt{4x-1}}$
20. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{5x-3}}$
21. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{3x-4}}$
22. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{4x+5}}$

23. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{x-1}}$

11. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 3x,\ x^2 = 3y$.

12. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4,\ y = x + 8$.

13. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $xy = 2,\ x + 2y - 5 = 0$.

14. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,\ 4y = x^2,\ x = \pm 2$.

15. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,\ y = 4 - x^2$.

16. Вычислить площадь фигуры, ограниченной первыми арками циклоид $\begin{cases} x = (t - \sin t) \\ y = (1 - \cos t) \end{cases}$, $\begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(1 - \cos t) \end{cases}$.

17. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $\begin{cases} x = 7\cos t \\ y = 5\sin t \end{cases}$, $\begin{cases} x = 2\cos t \\ y = 3\sin t \end{cases}$.

18. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^2, y = 2.$ Ось вращения Oy.

19. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^3, y = x.$ Ось вращения Ox.

20. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^3, y = x^2..$ Ось вращения Ox.

21. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^2, y = x.$ Ось вращения Oy.

22. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением $y = \ln\cos x + 2, 0 \le x \le \pi/6$

23. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением $\begin{cases} x = e^t(\cos t + \sin t), \\ y = e^t(\cos t - \sin t), \end{cases} 0 \le t \le 2\pi.$

1. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность не менее 3 попаданий при четырех выстрелах.

2. По данным переписи населения (1891 г.) Англии и Уэльса установлено: темноглазые отцы и темноглазые сыновья (*AB*) составили 5 % обследованных лиц, темноглазые отцы и светлоглазые сыновья ($A\overline{B}$) – 7,9 %, светлоглазые отцы и темноглазые сыновья ($\overline{A}B$) – 8,9 %, светлоглазые отцы и светлоглазые сыновья ($\overline{A}\overline{B}$) – 78,2 %. Найти связь между цветом глаз отца и сына.

3. Испытание состоит в подбрасывании трех кубиков. Сколько раз нужно провести испытание, чтобы с вероятностью не менее 0,95 хотя бы один раз появилось «три единицы»?

4. Какова должна быть вероятность изготовления изделия, удовлетворяющего стандарту, чтобы с вероятностью, равной 0,9 можно было утверждать, что среди 20 изготовленных изделий хотя бы одно не удовлетворяет стандарту.

5. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Было произведено 600 выстрелов. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9948 будет заключено число попаданий в цель.

6. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Найти число выстрелов, которые надо произвести по мишени, чтобы с вероятностью 0,9948 ожидать, что отклонение относительной частоты от вероятности попадания при одном выстреле по модулю будет меньше величины 0,05.

7. Сколько следует проверить деталей, чтобы с вероятностью не меньшей 0,95 можно было утверждать, что частость годных деталей отклоняется от вероятности годной детали равной 0,9 по модулю не более, чем на 0,01.

8. В ящике лежат 5 изделий, одно из них бракованное. Из ящика извлекают изделия одно за другим до тех пор, пока не будет вынуто бракованное. Составить закон распределения случайной величины X – числа вынутых изделий. Вычислить $M(X)$, $D(X)$.

9. Среди 20 приборов имеется 6 неточных. Наудачу берется 4 прибора. Требуется вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$ случайной величины X - числа точных приборов среди отобранных.

10.На базе хранятся 10 холодильников, среди которых 2 бракованных. Из этого числа холодильников в магазин привезли 5 холодильников. Требуется составить закон распределения случайной величины X - числа годных холодильников среди привезённых в магазин; вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

11.Случайная величина задана законом распределения $F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1\\ a(x^2-x), & 1<x\le 2\\ 1, & x>2\end{cases}$

Вычислить вероятность того, что в двух опытах величина примет значение из интервала (1,5;2).

12. Случайная величина задана законом распределения $f(x)=\begin{cases}0, & x\le -3,\\ \dfrac{1}{\pi\sqrt{9-x^2}}, & -3<x<3,\\ 0, & x\ge 3.\end{cases}$

Найти функцию распределения $F(x)$ и вероятность события $X>1$.

13. Случайная величина задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & \textit{если } x<-1,\\ a+b\arcsin x, & \textit{если } -1\le x\le 1,\\ 1, & \textit{если } x>1.\end{cases}$$

Найти параметры a и b. Вычислить $M(X)$.

14. Средняя продолжительность телефонного разговора равна 3 мин. Считая, что время разговора является случайной величиной, распределенной по показательному закону найти вероятность того, что произвольный телефонный разговор будет продолжаться не более 9 минут,

15. Известно, что время работы электрической лампы подчиняется нормальному закону распределения. Средняя продолжительность горения оказалась равной 1000 ч., среднее квадратическое отклонение продолжительности горения лампы 40 ч. Найти $M(X^2)$.

16. Деталь изготавливается на станке с систематической ошибкой 3, среднеквадратической ошибкой 4 и считается годной, если ее отклонение от номинала менее 12. Найти вероятность того, что три наудачу взятые детали из пяти будут годными.

17. Рост взрослых мужчин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с $M(X)=175$ см. и $\sigma(X)=6$ см. Найти вероятность того, что хотя бы один из трех мужчин будет иметь рост от 170 до 180 см.

18. Случайная величина *X* распределена нормально, ее плотность вероятности имеет вид $f(x)=\frac{1}{\sqrt{8\pi}}e^{-\frac{(x+2)^2}{8}}$.Найти дисперсию случайной величины $Y=3X-1$, зная, что $Y \sim N(a,\sigma)$.

19. Случайная величина *X* распределена нормально, ее плотность вероятности имеет вид $f(x)=\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-3)^2}{32}}$. Найти *M(Y)* случайной величины $Y=3X-1$, зная, что $Y \sim N(a,\sigma)$.

20. На автомате изготовляются заклепки. Диаметр их головок представляет случайную величину, распределенную по нормальному закону с параметрами $a=2$ мм и $\sigma^2=0,01$ мм^2. Какие размеры диаметра головок можно гарантировать с вероятностью 0,95?

21. Среднее суточное потребление электроэнергии в населенном пункте равно 20 000 квт-час, а среднее квадратическое отклонение 200 квт-час. Какого потребления электроэнергии в данном населенном пункте можно ожидать в ближайшие сутки с вероятностью не меньшей 0,96.

22. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=10$:

Варианта x_i	-2	1	2	3	4	5
Частота n_i	2	1	2	2	2	1

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

23. Среднее время сборки изделия составляло 90 минут. Инженер изобрел новый метод сборки этого изделия, и продолжительность сборки 10 изделий новым способом составила 79; 74; 112; 95; 83; 96; 77; 84; 70; 90 (мин). Построить доверительный интервал для нового среднего времени сборки с надежностью 95%.

24. Даны результаты 8 независимых измерений одной и той же величины (длины протяжки) прибором, не имеющим систематических ошибок: 369, 378, 315, 420, 385, 401, 372, 383. Определить несмещенную оценку дисперсии ошибок измерения.

25. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 92; 94; 103; 105; 106. Определить несмещенную оценку дисперсии ошибок измерений.

26. Случайная величина *X* (число поврежденных изделий в одном контейнере) распределена по закону Пуассона с неизвестным параметром λ. Приведено эмпирическое распределение числа поврежденных изделий в 500 контейнерах. Найти точечную оценку неизвестного параметра.

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
n_i	199	169	87	31	9	3	1	1

27. Случайная величина *X* (время безотказной работы элемента) распределена по показательному закону. Приведено эмпирическое распределение среднего времени работы 1000 элементов:

x_i	5	15	25	35	45	55	65
n_i	365	245	150	100	70	45	25

Найти точечную оценку неизвестного параметра.

28. Случайная величина *X* задана функцией распределения $F(x)=1-e^{-\lambda x}$ ($x \geq 0$). Произведена выборка

x_i	3	5	6	8	10
n_i	2	3	5	10	10

Найти статистическую оценку параметра λ методом моментов.

29. Используя критерий χ^2 на уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки:

Эмпирическая частота n_i	8	16	40	72	36	18	10
Теоретическая частота n_i'	6	18	36	76	39	18	7

30. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

Эмпирические частоты	6	12	16	40	13	8	5
Теоретические частоты	4	11	15	43	15	6	6

31. Установить, пользуясь критерием Пирсона, при $\alpha = 0,05$ случайно или значимо расхождение между эмпирическими n_i, и теоретическими частотами n'_i, которые вычислены из предположения, что совокупность распределена нормально.

n_i	5	7	15	14	21	16	9	7	6
n_i'	6	6	14	15	22	15	8	8	6

32. В таблице представлены данные о средних размерах пенсий в Кыргызстане за 2011-2015гг.

Год	2011	2012	2013	2014	2015
Выплаты, сом	3853	4274	4508	4710	4896

Необходимо сделать прогноз о среднем размере пенсии на 2018г.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТИПОВОГО РАСЧЕТА № 1

Задание 1. Даны две матрицы $A=\begin{pmatrix}2&-1&-3\\1&-2&-1\\3&4&2\end{pmatrix}; B=\begin{pmatrix}2&-1&2\\3&-5&4\\1&2&1\end{pmatrix}$. Найти: а) *AB;* б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}1&1&-2&0\\3&6&-2&5\\1&0&6&4\\2&3&5&-1\end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases}2x+y+3z=7,\\2x+3y+z=1,\\3x+2y+z=6.\end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases}3x_1+2x_2-x_3+x_4=1,\\2x_1+x_2+2x_3-3x_4=2,\\5x_1+3x_2+x_3-2x_4=3.\end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a}=3\vec{i}+8\vec{j}-\vec{k}$, $\vec{b}=\vec{j}+4\vec{k}$, $\vec{c}=5\vec{i}+2\vec{j}-3\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a}-3\vec{b}+4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a}\cdot\vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix}3&-2&2\\2&-1&2\\2&-2&3\end{pmatrix}$.

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли $A=\begin{pmatrix}0,3&0,4&0,2\\0,4&0,5&0,7\\0,3&0,1&0,1\end{pmatrix}$, если известно, что суммарный доход этих стран равен 804 усл. ед.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ № 2

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника *ABC*: *A(3;4), B(2;-1), C(1,-7).* Требуется:

- составить уравнение стороны *AB;*
- найти длину стороны *AB*;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины *C*;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины *B;*
- вычислить угол *A* треугольника *ABC*;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины *C*;

- составить уравнение прямой, проходящей через вершину *A* параллельно стороне *BC* треугольника *ABC*;
- найти площадь треугольника *ABC*.
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+2)^2+(y-1)^2=9$; б) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$; в) $\frac{x^2}{49}-\frac{y^2}{25}=1$; г) $y^2=6x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x=-\frac{5}{3}\sqrt{9-y^2}$; б) $y=1-3\sqrt{x}$; в) $x^2+y^2-2x-6y+4=0$.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ №3

I. Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n-\sqrt{n^2-3n+1}\right)$
2. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{2n+1}{2n-3}\right)^{3n}$
3. $\lim\limits_{x\to1}\left(x-\sqrt{x^2+8}\right)$
4. $\lim\limits_{x\to1}\frac{3x^2-2x-1}{2x^2+3x-5}$
5. $\lim\limits_{x\to-3}\frac{\sqrt{x+7}-2}{x+3}$
6. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin^3(2x)}{x^2\cdot arctg(3x)}$
7. $\lim\limits_{x\to5}\frac{tg(x-5)}{\sqrt{x+4}-3}$
8. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\ln(1+3x)}{e^{2x}-1}$
9. $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{3n^2-2n+8}{5n^2+3n-9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y=e^{\frac{1}{x+3}}$.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ № 4

1. Найти производные следующих функций:

а) $y=2x^5-\frac{4}{x^3}+3\sqrt{x}$ б) $y=\frac{2\arcsin x+3^x}{4\ln x-2x^2}$

в) $y=\ln\sin(2x+5)$ г) $y=x^{\ln x}$

д) $y=(e^x-3\cos x)(5-4\log_2 x)$ е) $y=\ln\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}+arctgx^3$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases}x=\ln(1+2t),\\ y=t^2-2t.\end{cases}$

3. Найти производную от неявной функции $\ln(x+y)-arctgx=0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to\pi}\frac{x^2-\pi^2}{\sin(3x)}$; б) $\lim\limits_{x\to4}\frac{\ln(x^2-15)}{e^{x-4}-1}$.

5. Провести исследование функции $y = \dfrac{x^3 + 4}{x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ №5

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = y^2 \cos(x + y)$.

2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \dfrac{x^2}{y - 2z}$.

3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$.

4. Найти производную $\dfrac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = x^3 + xy^2 - 5xy^3$.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ № 6

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^5} + \dfrac{2}{x^3} - 3 \right) dx$.
2. $\int \dfrac{x^2}{x^3 + 8} dx$.
3. $\int \dfrac{1}{\sqrt{x} - 1} dx$.
4. $\int \left(5x^2 - 16x^4 - 2\right) \log_2 x \, dx$.
5. $\int (1 - 4x)^7 dx$.
6. $\int \dfrac{dx}{\sqrt{18 + 4x - 4x^2}}$.
7. $\int \dfrac{3x - 4}{x + 6} dx$.

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int\limits_1^2 x\sqrt{5 - x^2}\, dx$; б) $\int\limits_1^9 \dfrac{dx}{5 + 2\sqrt{x}}$; в) $\int\limits_0^{\pi/3} x \cos x dx$.

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x^2$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе

координат $y = \ln(x^2 - 1)$, $2 \le x \le 3$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями

$$\begin{cases} x = 6\cos^3 t, \\ y = 6\sin^3 t, \end{cases} \quad 0 \le t \le \pi/3.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0, если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = te^{2t}$; t_0 – первые три часа работы.

Типовой расчета № 7

1) Все буквы русского алфавита написаны на 33 карточках. Какова вероятность того, что наудачу взятая карточка окажется с гласной буквой?
2) Ребенок не умеющий читать играет с буквами разрезной азбуки: А, Г, Е, З, Л, Ь. Какова вероятность того, что переставляя буквы наугад, он составит слово «ГАЗЕЛЬ»?
3) Две одинаковые монеты радиуса r размещены внутри круга R, в который наудачу бросается точка. Вычислить вероятность того, что эта точка упадет на одну из монет, если эти монеты не пересекаются.
4) В ящике 15 шаров. Из них 3 белые, пять – синие, семь – черные. Наудачу извлекают два шара без возвращения. Найти вероятность того, что шары одного цвета.
5) Издательство отправило газеты в два почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в каждое почтовое отделение равна 0,9. Найти вероятность того, что а) оба отделения получат газеты вовремя; б) хотя бы одно получит вовремя.
6) При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки, число которых составляет соответственно 0,1; 0,3; 0,6 от общего числа осколков. При попадании в танк крупный осколок пробивает его броню с вероятностью 0,9, средний - с вероятностью 0,3 и мелкий с вероятностью 0,1. Найти вероятность того, что попавший в броню осколок пробьет его.
7) Вероятность для изделий некоторого производства удовлетворять стандарту равна 0,96. Предлагается упрощенная схема проверки на стандартность, дающая положительный результат с вероятностью 0,98 для изделий удовлетворяющих стандарту, а для изделий, не удовлетворяющих стандарту с вероятностью 0,05. Найти вероятность того, что изделие признанное стандартным при проверке, действительно удовлетворяет стандарту.
8) Всхожесть семян цветов оценивается вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что из 1000 посеянных семян взойдет 600?
9) Известно, что в среднем 86% деталей изготовляемых в цехе являются стандартными. Случайно отобрали 1000 деталей. Найти вероятность того, что относительная частота нестандартных деталей отклонится от вероятности такой детали по модулю не более чем на 0,04.

Типовой расчет № 8

1. В ящике лежат 10 изделий, одно из них бракованное. Из ящика вынимают изделия одно за другим до тех пор пока не будет вынуто наугад бракованное. Составить закон

распределения случайной величины X - числа вынутых изделий. Найти $F(x)$ и построить ее графически. Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить график распределения.

2. При каком значении параметра C функция $f(x)=\begin{cases}0, & x<1\\ C/x^4, & x\geq 1\end{cases}$ будет плотностью вероятности случайной величины X ? Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

3. На автомате изготовляются заклёпки. Диаметр их головок представляет собой случайную величину, распределённую по нормальному закону с параметрами $M(X)=2$ мм, $\sigma^2=0{,}01$мм^2. Какие размеры диаметра головок можно гарантировать с вероятность 0,95? Записать функцию $f(x)$.

4. Задана случайная величина X, которая может принимать только два значения x_1 и x_2 $(x_1<x_2)$. Значение $X=x_1$ принимается с вероятностью p_1. Составить закон распределения случайной величины X, если $p_1=0{,}4;\ M(X)=3{,}2;\ D(X)=0{,}96$

Типовой расчет № 9

Дано распределение абонентов по потребляемой мощности электроэнергии (кВт.-ч.)

Интервалы мощности	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Число абонентов	3	13	70	190	290	230	130	62

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X — потребляемой мощности электроэнергии; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X. Найти интервальные оценки параметров распределения X, приняв за доверительную вероятность 0,95.

Типовой расчет № 10

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2- гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Туристическая компания предлагает места в гостиницах. Менеджера компании интересует, насколько возрастает привлекательность гостиницы в зависимости от ее расстояния до пляжа. С этой целью по 12 гостиницам города была выяснена среднегодовая наполняемость номеров и расстояния в километрах от пляжа.

Расстояние, км	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
Наполняемость, %	92	95	96	90	89	86	90	83	85	80	78	76

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha=0{,}05$. Сделать прогноз о наполняемости

номеров гостиницы, если она будет расположена на расстоянии 1,1 км от пляжа.

Задание 3. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках математики и литературы.

Ученик	1	2	3	4	5	6	7	8
Ранг знаний по математике	5	2	1	7	8	4	6	3
Ранг знаний по литературе	4	3	2	1	7	6	5	8

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

ПРИЛОЖЕНИЕ №4. ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ
2 СЕМЕСТР

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Задание 1. Найти матрицу $D = (AB)^T + 2C$, если

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

Задание 2. Решить систему двумя методами $\begin{cases} x + 2y + z + 7 = 0, \\ 2x + y - z - 1 = 0, \\ 3x - y + 2z - 2 = 0. \end{cases}$

Задание 3. Найти базисное решение системы в базисе $\{x_3; x_4\}$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 5, \\ 2x_1 + x_2 \quad + x_4 = 20. \end{cases}$$

Задание 4. Найти собственные значения и 1 любой собственный вектор матрицы

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

Задание 5. Предприятие выпускает четыре вида продукции в количествах 50, 80, 20, 120 ед. При этом нормы расхода сырья составляют соответственно 7; 3; 10; 4 кг. Определить суммарный расход сырья.

Контрольная работа № 2

Задание 1. Даны точки *AB*: *A(3;4), B(2;1)*. Требуется: составить уравнение прямой, проходящей через эти точки*;* записать уравнение с угловым коэффициентом, указать угловой коэффициент; записать общее уравнение прямой и указать координаты нормального вектора; записать уравнение в отрезках и построить прямую.

Задание 2. Установить, какие линии определяется следующими уравнениями, изобразить эти линии на чертеже.

1. $x = \frac{2}{3}\sqrt{9 - y^2}$,
2. $y = -\frac{2}{5}\sqrt{x^2 + 25}$,
3. $x - 4 = 0$,
4. $x = -5\sqrt{-y}$.

Задание 3. Прибыль от продажи 50 шт. некоторого товара составляет 50 у.е., 100 шт. – 200 у.е. Определить прибыль от продажи 500 шт. товара при условии, что функция прибыли линейна.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

Вычислить пределы

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2+2n+9}{5n^3-7n+5}$
2. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{3n-5}{3n+5}\right)^{-n^2}$
3. $\lim\limits_{x\to1}\left(\dfrac{2x+1}{5x-2}\right)^{3x-1}$
4. $\lim\limits_{x\to2}\dfrac{5x^2-12x+4}{3x^2+x-14}$
5. $\lim\limits_{x\to-4}\dfrac{6-\sqrt{x^2+20}}{3x+12}$
6. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\arcsin^2(8x)}{x\cdot\sin^2(5x)}$
7. $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{arctg(15-5x)}{2x^2+3x-27}$
8. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\ln(1+15x)}{e^{-3x}-1}$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Задание 1. Вычислить предел по правилу Лопиталя: $\lim\limits_{x\to-3}\dfrac{8^{x+6}-8^3}{e^{2x+6}-1}$.

Задание 2. Найти производные следующих функций:

1. $y=\dfrac{8}{x^3}-4\sqrt{x^3}+2x^7$
2. $y=\dfrac{3\arcsin x-e^x}{5\log_3 x+6x^2}$
3. $y=\ln\cos(2x+5)$
4. $y=\left(x^3+1\right)^{tgx}$
5. $y=\left(6\ln x-5^x\right)\left(15+7\sin x\right)$

Задание 3. Найти производную y'_x от параметрически заданной функции

$$\begin{cases} x=arcctg\,6t, \\ y=2t^3-9t^2. \end{cases}$$

Задание 4. Найти интервалы монотонности, экстремум функции:

$$y=x^3-9x^2+15x-3.$$

Задание 3. Найти производую y'_x функции $\begin{cases} x=arcctg\,6t, \\ y=2t^3-9t^2. \end{cases}$

Задание 4. Найти интервалы монотонности, экстремум функции $y=x^3-9x^2+15x-3$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Задание 1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z=y^2\cos(x+y)$.

Задание 2. Найти экстремумы функции двух переменных:

$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 10$.

Задание 3. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = x^3 + xy^2 - 5xy^3$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Задание 1. Найти интегралы

1. $\int x\sqrt{5-x^2}\,dx$.
2. $\int \frac{x dx}{\sqrt{5-4x}}$
3. $\int \frac{3x^2 + x^5 e^x - 4}{x^5}\,dx$
4. $\int (3x-2)\cos 2x\,dx$

Задание 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x^2$.

Задание 3. Вычислить длину дуги кривой $y = 1 - \ln(x^2 - 1), \quad 3 \le x \le 4$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t), \end{cases} \quad 0 \le t \le \pi/2.$

Задание 5. Задана функция предельного дохода $R'(x) = 20 - 0{,}04x$. Найти функцию дохода.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Задание 1. Вероятность того, что телефон потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,6. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из 100 телефонов потребует ремонта 70 телефонов.

Задание 2. Кандидат в депутаты во время выступления на публике с вероятностью 0,4 шутит и рассказывает анекдоты, с вероятностью 0,5 приводит примеры из жизни. Какова вероятность того, что на очередной встрече он использует хотя бы один риторический прием?

Задание 3. Сколько существует трехзначных чисел, у которых все цифры четные?

Задание 4. Два снайпера делают по одному выстрелу по мишени. Известно, что из десяти выстрелов первый попадает шесть раз, второй - девять. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

Задание 5. Из букв слова ПОБЕДА, составленного с помощью разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекают четыре буквы. Какова вероятность того, что получится слово ОБЕД.

Задание 6. На полке в произвольном порядке расставлены 3 книги по теории вероятностей, 2 книги по математическому анализу и 4 книги по линейной алгебре. Студент наугад достает 1 книгу. Какова вероятность, что она по теории вероятностей или по математическому анализу?

Задание 7. Уставший пассажир набирает четырехзначный код камеры хранения на вокзале. Какова вероятность того, что пассажир откроет камеру, если он помнит лишь, что его код не содержит цифр 1, 2, 3?

Задание 8. Имеются два ящика с красными и синими шарами: в первом 3 синих и 5 красных, во втором 7 синих и 11 красных. Из наудачу выбранного ящика извлекли шар. Найти вероятность того, что шар синий.

Задание 9. После урагана телефонная связь между пунктами *A* и *B*, расстояние между которыми 10 км, нарушилась. Найти вероятность того, что разрыв произошел между точками *C*, отстоящими от *A* на 5 км, и *D*, отстоящей от *A* на 8 км.

Задание 10. Студенты второго курса изучают 10 дисциплин. В расписание занятий каждый день включается по четыре предмета. Сколькими способами может быть составлено расписание занятий на каждый день?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Задание 1. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 5X - 2Y$, если известны: $M(X) = 3, \quad M(Y) = 6, \quad D(X) = 3, \quad D(Y) = 4$.

Задание 2. Производится ряд выстрелов по мишени с вероятностью попадания 0,7 при каждом выстреле; стрельба ведется до первого попадания в мишень, но не свыше 3 выстрелов. Составить закон распределения числа произведенных выстрелов.

Задание 3. Дискретная случайная величина *X* задана законом распределения

x_i	2	3	5
p_i	0,2	p_2	0,2

Найти $p_2, M(X), D(X)$.

Задание 4. Случайная величина задана законом распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 2, \\ \dfrac{x^2 - 4}{a}, & 2 < x \le 3, \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр *a*; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что величина примет значение из интервала $(2{,}5;3)$; 4) найти математическое ожидание и дисперсию.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Задание 1. Выборочное исследование длительности горения ламп дало следующие результаты:

Интервалы	0-400	400-800	800 - 1200	1200 - 1600	1600 – 2000	2000 – 2400	2400 - 2800
Частота	121	95	76	56	45	36	21

Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, коэффициент вариации, моду и медиану.

Задание 2. В итоге 5 измерений получены следующие положительные отклонения от номинального размера у партии деталей (в мм): 17, 8, 23, 9, 23. Найти несмещенные точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии. Вычислить моду и медиану.

Задание 3. По данным таблицы, требуется

1) Построить полигон распределения
2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
3) Построить эмпирическую функцию распределения.

X_i	10	15	20	25	30
n_i	5	14	11	10	2

Задание 4. С помощью случайной выборки оценивается среднее время ежедневного просмотра телепередач абонентами кабельного телевидения в период с 18 до 22 ч. Каким должен быть объем выборки в этом случае, если в предыдущих выборочных исследованиях стандартное отклонение времени просмотра передач составило 40 мин, а отклонение

выборочной средней от генеральной средней по абсолютной величине не должно превышать 5 мин с вероятностью 0,99?

Задание 5. Страховая компания оценивает среднюю сумму исков, предъявленных больными за врачебные ошибки. Компания осуществила случайную выборку 165 исков и нашла $\bar{x} = 16,53$ и $s = 5,542$. Постройте 99% - ный доверительный интервал для средней суммы исков.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Задание 1. Используя критерий χ^2, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки:

Эмпирическая частота n_i	58	96	239	328	147	132
Теоретическая частота n_i'	43	120	245	290	200	102

Задание 2. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках музыки и математики.

Ученики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Математика	7	4	3	10	6	2	9	8	1	5
музыка	5	7	3	10	1	9	6	2	8	4

Оцените зависимость между музыкальными и математическими способностями используя коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

Задание 3. Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y на X и выборочный коэффициент корреляции

x	1	2	3	4	5
y	3,4	4,4	2,9	0,9	1,4

Оценить тесноту связи и проверить значимость коэффициента корреляции. Сделать прогноз при x=6

Образец теста: «Пределы»

1. Найти предел

$$\lim_{x\to 5}\frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$$

Ответы:

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

2. Найти предел

$$\lim_{x\to 0}(1+3tgx)^{ctgx}$$

Ответы:

1) ∞; 2) 1; 3) $e^{\frac{1}{3}}$; 4) e^3.

3. Найти предел

$$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{2n^2+n-1}{5n^2-7n+2}\right)^2$$

Ответы:

1) $-\frac{1}{7}$; 2) $-\frac{1}{2}$; 3) $\frac{2}{5}$; 4) $\frac{4}{25}$.

4. Найти предел

$$\lim_{x\to\infty}(\sqrt{x+a}-\sqrt{x})$$

Ответы:

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

5. Найти предел

$$\lim_{x\to 3}\frac{x^2+x-12}{2x^2-9x+9}$$

Ответы:

1) $\frac{1}{2}$; 2) 2; 3) $-\frac{4}{3}$; 4) $\frac{7}{3}$.

6. Найти предел

$$\lim_{x\to 0}\frac{x}{\sqrt{1-\cos x}}$$

Ответы:

1) $\frac{1}{2}$; 2) $\sqrt{2}$; 3) ∞; 4) $\frac{4}{3}$

КОПТ «Дифференцирование функций»

Вариант 1

Найти производные:

1) $y=\dfrac{3x+\sin x}{\cos x-10}$. Найти y'.

Ответы:

а) $y'=-\dfrac{3+\cos x}{\sin x}$; б) $y'=\dfrac{3-\cos x}{\sin^3 x}$;

в) $y'=\dfrac{3x\sin x-7\cos x-29}{(\cos x-10)^2}$; г) $y'=\dfrac{\cos 2x-3x\sin x-7\cos x-30}{(\cos x-10)^2}$.

2) $y=\ln^4(2x+1)$. Найти y'.

Ответы:

а) $y'=8\ln^3(2x+1)$; б) $y'=\dfrac{8\ln^3(2x+1)}{2x+1}$;

в) $y'=\dfrac{8}{(2x+1)^3}$; г) $y'=8\ln(2x+1)\cdot 2$.

3) $x^3+\ln y-x^2e^y=0$. Найти y'.

Ответы:

а) $y'=(2xye^y-3x^2)y\dfrac{1}{x^2ye^y}$; б) $y'=(2xye^y-3x^xy)y\dfrac{1}{1-x^2ye^y}$;

в) $y'=(2xye^y-3x^2y)\cdot\dfrac{1}{1-x^2ye^y}$; г) $y'=\dfrac{2xye^y-3x^2}{1-xye^y}\cdot y$.

4) $y=(2tg3x+1)^{\sin 3x}$. Найти y'.

Ответы:

а) $y'=(2tg3x+1)^{\sin 3x}\cos 3x$;

б) $y'=[3\cos 3x\ln(2tg3x+1)+\dfrac{6\sin 3x\sec^2 3x}{2tg3x+1}]\cdot(2tg3x+1)^{\sin 3x}$;

в) $y'=(2tg3x+1)^{\sin 3x}\cdot\ln(2tg3x+1)$;

г) $y'=(2tg3x+1)^{\sin 3x-1}\cdot\cos 3x\cdot 3$.

5) $y=2x^4-\dfrac{3}{\sqrt[3]{x}}+1$. Найти y'.

Ответы:

а) $y'=8x^3-\sqrt[3]{x^2}$; б) $y'=8x^3-\sqrt[3]{x^4}$;

в) $y'=8x^3+\dfrac{1}{x\sqrt[3]{x}}$; г) $y'=8x^3-\sqrt[3]{x^2}+1$.

6) $y=(x+x^3)\cdot arctgx$. Найти y'.

Ответы:

а) $y'=(1+3x^2)arctgx+x$; б) $y'=\dfrac{1+3x^2}{1+x^2}$;

в) $y'=3x^2arctgx+x$; г) $y'=(1+3x^2)\cdot(1+x^2)$.

7) $\begin{cases} x = t^3 + 3t + 1 \\ y = 3t^5 + 5t^3 + 1 \end{cases}$. Найти y''_x .

Ответы:

а) $y''_x = \dfrac{10t}{3t^2 - 1}$; б) $y''_x = \dfrac{10t}{3t^2 + t}$;

в) $y''_x = \dfrac{10t}{3t^2 + 3}$; г) $y''_x = -\dfrac{10t}{3t^2 - 3}$.

8) $y = 7^{2x} + \dfrac{4}{\sqrt[5]{x^2}}$. Найти y'.

Ответы:

а) $y' = 7^x \ln 7 \cdot 2 + \dfrac{2}{5} x^{-\frac{3}{5}}$; б) $y' = x \cdot 7^{x-1} + \dfrac{2}{5} x^{\frac{1}{5}}$;

в) $y' = 7^{2x} \ln 7 \cdot 2 - \dfrac{8}{5x\sqrt[5]{x^2}}$; г) $y' = 7^x \ln 7 + x \cdot 7^{x-1} + \dfrac{4}{x\sqrt[3]{x^2}}$.

Приложение №6. Образцы билетов

СЕМЕСТР 2

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Курс 1 Семестр 2 Дисциплина **Высшая математика**
Направление **Экономика**

1) Обратная матрица. Способы нахождения обратной матрицы. Применение.
2) Первый замечательный предел.
3) Решить систему уравнений $\begin{cases} x+2y+z=-7, \\ 2x+y-z=1, \\ 3x-y+2z=2. \end{cases}$
4) Даны координаты вершин треугольника $A(2;1)$, $B(3;4)$, $C(-1;2)$ Составить уравнение высоты, проведенной из вершины *B*.
5) Предприятие выпускает четыре вида продукции в количествах 50, 80, 20, 120 ед. При этом нормы расхода сырья составляют соответственно 7; 3; 10; 4 кг. Определить суммарный расход сырья.
6) Вычислить пределы:

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^3-4x+6}{2x^3+5}$, б) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{x^2-2x-3}$ в) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{e^{x-2}-1}{\sin(x-2)}$.

7) Найти производную функции $y=\left(3^x-x^2\right)\sin x$.

Кыргызско-Российский Славянский Университет
Кафедра Высшей Математики
Курс 2 Семестр 3 Дисциплина **Высшая математика**
Направление ***Экономика***

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

---

3. Исследовать функцию на экстремум: $z=x^2-xy+y^2+9x-6y+10$.
4. Случайная величина *X* задана законом распределения

X	2	3	?	11
P	0,1	?	0,3	0,2

Известно, что математическое ожидание *X* равно 5,7. Найти а) $P(X=3)$, б) значение *X*, которое она принимает с вероятностью 0,3.
5. Жители города на вопрос: «Какую часть бюджета (в процентах) Вы тратите на покупку продуктов питания?» ответили так: 40, 60, 25, 15, 10, 10, 20, 40, 30, 85. Определить среднее значение. Вычислить моду и медиану.
6. В ходе разработки проекта социальной рекламы были приглашены эксперты для оценки шести подготовленных видеороликов, предназначенных для транслирования по телевидению. Оценка роликов осуществлялась по 7-балльной шкале. В результате экспертного опроса получены данные:

Телеролик	А	Б	В	Г	Д	Е
Эксперт 1	6	3	4	7	5	2
Эксперт 2	4	2	5	6	7	3

На основе данных сделайте вывод относительно согласованности мнений двух экспертов, используя коэффициент Спирмена.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценка промежуточной аттестации:
- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
- 20 баллов - Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Критерии оценивания вопросов для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

баллы	Критерии
8-10	глубоко и прочно усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, усвоил методы математического анализа проведения исследований и анализа их результатов
5-7	понимает содержание основных методов математического анализа, грамотно излагает их суть, допуская незначительные неточности в формулировках определений и теорем
1-3	допускает неточности в формулировках определений, теорем; недостаточно владеет теоретическим материалом
0	не знает основных понятий и методов математического анализа

Критерии оценивания заданий для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

баллы	Критерии
20-16	владеет математическими методами, разносторонними навыками и приемами решения практических задач, уверенно применяет теоретические положения на практике (в билете решено 85-100 % практических заданий)
15-11	умеет применять математические методы, но допускает недочеты и ошибки при решении практических задач, недостаточно уверенно применяет теоретические положения на практике (в билете решено 50-85 % практических заданий)
10-6	испытывает затруднения при решении практических заданий (в билете решено 30-50 % практических заданий)
5-0	не владеет математическим инструментарием, допускает грубые ошибки при решении практических задач (в билете решено менее 30 % практических заданий)

Шкала оценивания типовых расчетов

Критерии оценивания	**баллы**
Правильно выполнил менее 35% заданий, в остальных допущены грубые ошибки. Не может ответить на поставленные вопросы.	**0-0,35*max балл**
Правильно выполнил от 35 до 59 % заданий, в остальных допущены грубые ошибки. Отвечает только на элементарные вопросы.	**0,36*max балл -0,59*max балл**
Правильно выполнил от 60 до 84% заданий. В некоторых заданиях допущены арифметические ошибки Ответы на вопросы полные или частично полные	**0,59*max балл -0,84*max балл**
Правильно выполнил не менее 85% заданий или при решении допущены незначительные ошибки. Ответы на вопросы полные с приведением пояснений.	**0,85*max балл-max балл**

-

Шкала оценивания контрольных работ и контрольно-обучающих программ тестирования

Критерии оценивания	**баллы**
Правильно выполнил менее 35% заданий, в остальных допущены грубые ошибки.	**0-0,35*max балл**
Правильно выполнил от 35 до 59 % заданий, в остальных допущены грубые ошибки.	**0,36*max балл -0,59*max балл**
Правильно выполнил от 60 до 84% заданий. В некоторых заданиях допущены арифметические ошибки.	**0,59*max балл -0,84*max балл**
Правильно выполнил не менее 85% заданий или при решении допущены незначительные ошибки.	**0,85*max балл-max балл**

Здесь max балл – максимальные баллы, предусмотренные по данному виду работ (см. технологическую карту дисциплины)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система балльной аттестации при изучении курса осуществляется по накопительной системе баллови предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах. Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой дисциплины, с указанием минимальной и максимальной сумм баллов.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы (домашних заданий, типовых расчетов).
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных
контрольных заданий проводится в письменном виде или с помощью компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.
Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.
Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.
Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, теорем и их доказательств, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой.
Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемой программой.
При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно

сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях.
За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте.
Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятия студент получает домашнее задание - 5-10 примеров, в зависимости от сложности, по пройденным темам. Для выполнения домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. Выполнение домашних заданий поощряется баллами, указанными в технологической карте.

ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Для формирования навыков и умений, предусмотренных компетенциями, а также для активизации самостоятельной работы студентам нужно выполнить типовые расчеты. Задания для типовых расчетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 3. Номер варианта типового расчета выбирается согласно номера студента в списке группового журнала. Типовые расчеты выполняются в отдельной тетради с последующей обязательной защитой. Если студент за типовой расчет набирает баллы ниже минимального, установленного
в технологической карте, то преподаватель возвращает типовой расчет на доработку. После доработки студент может получить только минимально возможное количество баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Перед выполнением типового расчета студентам нужно внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия; проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. В случае затруднения выполнения заданий типового расчета следует обратиться с вопросами к преподавателю на еженедельных консультациях.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

Рубежный контроль по дисциплине проводится в виде контрольной работы. Образцы контрольных работ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 4.
До рубежного контроля студенты должны пройти текущий контроль: выполнить домашние задания, защитить типовой расчет.
Контрольные работы и компьютерное тестирование проводятся в отведенное преподавателем время согласно технологической карте.
В случае, если студент отсутствовал на рубежном контроле по уважительной причине, то он должен согласовать с преподавателем время, когда он сможет пройти его, но обязательно до промежуточной аттестации.
Если студент за рубежный контроль набирает менее минимального количества баллов, указанных в технологической карте, то он имеет не более двух возможностей пройти его повторно. При этом он может получить не более 75% от максимально возможных баллов, указанных в технологической карте.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Перед выполнением контрольной работы студенту необходимо повторить пройденный теоретический материал по данному разделу, выписать и выучить используемые в данном разделе формулы, проработать задания из домашней работы и типового расчета.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ
На промежуточном контроле студент должен ответить на теоретические вопросы билета и решить практические задания.
Оценка промежуточного контроля:
- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
- 20 баллов - Вопросы для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Образцы билетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 6.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 7.

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом:

Оценка по 100-бальной шкале	Оценка по традиционной системе
85 – 100	Зачтено (отлично)
70 – 84	Зачтено (хорошо)
60 – 69	Зачтено (удовлетворительно)
0 – 59	Незачтено (неудовлетворительно)