МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра Математики и черчения

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

(*с полным сроком обучения*, *ускоренное обучение)*

по дисциплине «Высшая математика»

для направления подготовки (специальности) – 21.05.04 Горное дело

Профиль (специализация): Обогащение полезных ископаемых

Профиль (специализация): Подземная разработка рудных месторождений

Профиль (специализация): Открытые горные работы

Профиль (специализация): Маркшейдерское дело

Общая трудоемкость дисциплины – 576 часа

Форма текущего контроля в семестре – контрольная работа.

Курсовая работа – нет.

Форма промежуточного контроля: в 1 семестре экзамен, во 2 семестре зачет ,3 семестре зачет, в 4 семестре экзамен.

Чита 2023

**Краткое содержание дисциплины первого семестра**

Тема 1.Элементы векторной алгебры.

Тема 2. Элементы линейной алгебры.

Тема 3.Введение в математический анализ.

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа № 1**

Рекомендации по определению варианта, задания для выполнения контрольной работы, методические рекомендации по выполнению заданий.

Рекомендации по определению варианта, задания для выполнения контрольной работы, методические рекомендации по выполнению заданий.

1. Слушатели выполняют контрольную работу в соответствии с учебным планом в сроки, установленные факультетом заочного обучения.

2. Студенты должны выполнить один из 10 вариантов, номер, которого **определяется по последней цифре номера зачетной книжки.**

3. Каждая контрольная работа выполняется в отдельной тетради в клеточку, ручкой любого цвета, кроме зеленого и красного, аккуратно и разборчивым почерком, чертежи выполняются простым карандашом с использованием инструмента.

4. На титульном листе следует указать фамилию, имя, отчество, номер зачетной книжки, номер варианта.

5. Задания в контрольных работах выполняются по порядку, согласно расположению их в варианте.

6. На заключительном листе контрольных работ следует указать список литературы, которым Вы пользовались при их выполнении.

**Задания: 1-10; 11-20;41-50; 51-60; 81-90; 91-100;101-110; 111-120; 131-140.**

1. **Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии**

**1-10**. Даны четыре вектора  и  в некотором базисе. Показать, что векторы  образуют базис и найти координаты вектора  в этом базисе.



1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

7. 

8. 

9. 

10. 

**11-20.** Даны координаты вершин пирамиды Найти: 1) длину ребра 2) угол между ребрами  и ; 3) угол между ребром  и гранью ; 4) площадь грани ; 5) объём пирамиды; 6) уравнение прямой ; 7)уравнение плоскости ; 8) уравнение высоты, опущенной из вершины  на грань . Сделать чертеж.

11. 

12. 

13. 

14. 

15. 

16. 

17. 

18. 

19. 

20. 

**41-50**. Линия задана уравнением  в полярной системе координат.

Требуется 1) построить линию по точкам, начиная от  до  и придавая  значения через промежуток ; 2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью.; 3) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

41. . 46. .

42. . 47. .

43. . 48. .

44. . 49. .

45. . 50. .

**2. Элементы линейной алгебры**

**51-60**. Дана система линейных уравнений



Доказать ее совместимость и решить двумя способами: 1) методом Гаусса; 2) средствами матричного исчисления.

51.  56. 

52.  57. 

53.  58. 

54.  59. 

55.  60. 

**81-90.** Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка.

81. . 86. .

82. . 87. 

83.  88. 

84.  89. 

85.  90. 

**91-100**. Дано комплексное число . Требуется: 1) записать его в алгебраической и тригонометрической формах; 2) найти все корни уравнения 

91.  96. 

92.  97. 

93.  98. 

94.  99. 

95.  100. 

**3. Введение в математический анализ**

**101-110.** а) Найти область определения функции; б) построить график функции при помощи преобразований графиков основных элементарных функций.

101. а)  б) 

102. а)  б) 

103. а)  б) 

104. а)  б) 

105. а)  б) 

106. а)  б) 

107. а)  б) 

108. а)  б)

109. а)  б) 

110. а)  б) .

**111-120**. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

111. а)  б) 

в)  г) 

112. а)  б) 

в)  г) 

113. а)  б) 

в)  г) 

114. а)  б) 

в)  г) 

115. а)  б) 

в)  г) 

116. а)  б) 

в)  г) 

117. а)  б) 

в)  г) 

118. а)  б) 

в)  г) 

119. а)  б) 

в)  г) 

120.  б) 

в)  г) 

**131-140.** Задана функция  Найти точки разрыва, если они существуют. Сделать схематический чертеж.

131.  136. 

132.  137. 

133.  138. 

134.  139. 

135.  140. 

**Форма промежуточного контроля**

**Экзамен**

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену

1.Определители. Свойства. Методы вычисления.

2. Матрицы. Действия над ними. Ранг. Обратная матрица.

3. Методы нахождения единственного решения систем линейных неоднородных уравнений.

4. Методы нахождения множества решений систем линейных неоднородных уравнений.

5. Системы линейных однородных уравнений.

6. Векторы. Действия над ними. Базис. Координаты.

7. Скалярное произведение двух векторов.

8. Векторное произведение двух векторов.

9. Смешанное произведение трех векторов.

10. Уравнения плоскости (общее, нормальное, в отрезках).Взаимное расположение двух плоскостей.

11. Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых.

12. Прямая на плоскости. Взаимное расположение двух прямых.

13. Канонические уравнения кривых второго порядка.

14. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.

15.Функция. Основные понятия.

16.Полярная система координат.

17.Основные элементарные функции.

18.Предел функции. Свойства пределов

19.Раскрытие неопределенностей  (без правила Лопиталя).

20.Первый и второй замечательные пределы.

21.Непрерывность функции. Точки разрыва.

**Оформление письменной работы согласно** [**МИ 01-02-2018 Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации**](http://www.zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny'e_dokumenty'/MI__01-02-2018_Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. для вузов / В.С. Шипачев. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учеб. для втузов. В 2-х т. Т. I: – М.: Интеграл – Пресс, 2004. – 416 с.
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов / В.С. Шипачев. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 304 с.
4. Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. для студ. естественнонаучных специальностей педагогических вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия»; Высш. шк., 2001. – 616 с.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. I: Учеб. пособие для втузов. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1999. – 304 с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.
7. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.
8. Глазырин В.В., Лесков В.П., Лескова Т.М., Чистякова С.А. Высшая математика часть I (учебное пособие для заочников).

**Краткое содержание дисциплины 2 семестра**

Тема 1. **Д**ифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 2.Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Тема 3.Неопределенный и определенный интегралы.

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа № 2**

**Задания:141-150; 191–200; 231–240; 251-260; 261-270; 271-280; 281–290; 301–310; 311-320.**

**1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

**141-150.** Найти производные  данных функций.

141. а)  б) 

в)  г) 

д) 

142. а)  б) 

в)  г) 

д) 

143. а)  б) 

в)  г) 

д) 

144. а) ; б) 

в)  г) 

д) 

145. а)  : б) 

в)  г) 

д) 

146. а) б) 

в)  г) 

д) 

147. а)  б) 

в)  г) 

д) 

148. а)  б) 

в)  г) 

д) 

149. а)  б) 

в)  г) 

д) 

150. а)  б) 

в)  г) 

д) 

**191-200.** Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график.

191.  192. 

193.  194. 

195.  196. 

197.  198. 

199.  200. 

**2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

231. Дана функция Показать, что 

232. Дана функция  Показать, что

233. Дана функция  Показать, что 

234. Дана функция  Показать, что 

235. Дана функция  Показать, что 

236. Дана функция  Показать, что 

237. Дана функция  Показать, что 

238. Дана функция  Показать, что 

239. Дана функция  Показать, что 

240. Дана функция  Показать, что 

**251-260.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области , заданной системой неравенств.

251. 

252. 

253. 

254. 

255. 

256. 

257. 

258. 

259. 

260. 

**261-270.** Даны: функция , точка  и вектор  Найти: 1)  в точке ; 2) производную в очке  в направлении вектора .

261. 

262. 

263. 

264. 

265. 

266. 

267. 

268. 

269. 

270. 

**271-280.** Экспериментально получены пять значений функции  при пяти значениях аргумента, которые записаны в таблице:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |

Методом наименьших квадратов найти функцию вида  Сделать чертеж, на котором в декартовой прямоугольной системе координат построить экспериментальные точки и график аппроксимирующей функции 

271.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 3,2 | 4,2 | 2,7 | 0,7 | 1,2 |

272.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 3,3 | 4,3 | 2,8 | 0,9 | 1,2 |

273.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 3,6 | 4,6 | 3,1 | 1,1 | 1,6 |

274.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 3,8 | 4,8 | 3,3 | 1,3 | 1,8 |

275.

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

276.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 2,9 | 3,7 | 2,2 | 0,3 | 0,9 |

277.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 3,9 | 5,1 | 3,6 | 1,6 | 2,1 |

278.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 4,3 | 5,4 | 3,8 | 1,8 | 2,3 |

279.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 4,5 | 5,5 | 4,2 | 2,1 | 2,5 |

280.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | 4,7 | 5,7 | 4,4 | 2,3 | 2,9 |

**3. Неопределенный и определенный интегралы**

**281-290.** Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием**.**

281. а)  б) 

в)  г) 

282. а)  б) 

в)  г) 

283. а)  б) 

в)  г) 

284. а)  б) 

в)  г) 

285. а)  б

в)  г) 

286. а)  б) 

в)  г) 

287. а)  б) 

в)  г) 

288. а)  б) 

в)  г) 

289. а)  б) 

в)  г) 

290. а)  б) 

в)  г) 

**301-310.** Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

301.  302. 

303.  304. 

305.  306. 

307.  308. 

309.  310. 

311. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболами  и 

312. Вычислить площадь фигуры, ограниченной гиперболой  и прямой 

313. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой 

314. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой  и окружностью .

315. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  фигуры, ограниченной прямой , другой косинусоиды  и осью 

316. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси фигуры, ограниченной локоном Аньези  и параболой 

317. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  одной арки циклоиды  и осью 

318. Вычислить длину дуги, параболы  от начала координат до точки с абсциссой 

319. Вычислить длину одной арки циклоиды 

320. Вычислить длину первого витка архимедовой спирали , 

**Форма промежуточного контроля**

**Зачет**

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету.

1. Определение производной, свойства, правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной и обратной функции.
2. Логарифмическое дифференцирование.
3. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
4. Производные высших порядков.
5. Дифференциал функции.
6. Правило Лопиталя.
7. Применение производной к исследованию функций.
8. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. Непрерывность.
9. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков.
10. Производные сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.
11. Частное и полное приращения функции нескольких переменных. Полный дифференциал.
12. Производная функции нескольких переменных по направлению. Градиент.
13. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
14. Экстремум функции нескольких переменных.
15. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица.
16. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
17. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле
18. Интегрирование рациональных дробей.
19. Интегрирование иррациональных функций.
20. Интегрирование тригонометрических функций.
21. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
22. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
23. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
24. Приложения определенных интегралов.
25. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. для вузов / В.С. Шипачев. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учеб. для втузов. В 2-х т. Т. I: – М.: Интеграл – Пресс, 2004. – 416 с.
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов / В.С. Шипачев. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 304 с.
4. Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. для студ. естественнонаучных специальностей педагогических вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия»; Высш. шк., 2001. – 616 с.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. I: Учеб. пособие для втузов. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1999. – 304 с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.
7. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.

**3 семестр**

**Краткое содержание курса**

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы

Тема 2. Числовые и функциональные ряды

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа № 3**

**Задания: 321-340; 341-350; 351-360; 421-430; 431-440; 461-470.**

**Дифференциальные уравнения**

**321-340.** Найти общее решение дифференциального уравнения**.**

321.  322. 

323.  324. 

325.  326. 

327  328 

329.  330. 

331.  332. 

333.  334. 

335. 336. 

337.  338. 

339.  340. 

**341-350.** Найти частное решение дифференциального уравнения **** удовлетворяющее начальным условиям 

341.  

342. 

343.  

344.  

345.  

346.  

347.  

348.  

349.  

350.  

**351-360.** Дана система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами



Требуется: 1) найти общее решение системы с помощью характеристического уравнения; 2) записать данную систему и ее решение в матричной форме.

351.  352. 

353.  354. 

355.  356. 

357.  358. 

359.  360. 

**Ряды**

**421-430.** Исследовать сходимость числового ряда 

421.  422. 

423.  424. 

425.  426. 

427.  428. .

429.  430. 

**431-440.** Найти интервал сходимости степенного ряда

431.  432. 

433  434. 

435.  436. 

437.  438. 

439.  440. 

**461-470.** Разложить данную функцию  в ряд Фурье в интервале 

461.  в интервале 

462.  в интервале

463.  в интервале

464.  в интервале

465.  в интервале

466.  в интервале

467.  в интервале 

468.  в интервале

469. Функция  задана в интервале  Разложить данную функцию в ряд Фурье в интервале  продолжив ее в интервал четно.

470. Функция  задана в интервале  Разложить данную функцию в ряд Фурье в интервале  продолжив ее в интервал нечетно.

**Форма промежуточного контроля**

**Зачет**

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету

1. Дифференциальные уравнения. Определение, порядок, общее и частное решения.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение методом Бернулли.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение методом Лагранжа.
6. Уравнения Бернулли.
7. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
12. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами методом Лагранжа.
13. Системы дифференциальных уравнений. Решение методом исключения.
14. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
15. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
16. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
17. Функциональные ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов.
18. Степенные ряды. Теорема Абеля.
19. Разложение функции в степенной ряд.
20. Ряды Фурье на промежутке .
21. Ряды Фурье на промежутке  для четных и нечетных функций.
22. Ряды Фурье на промежутке .
23. Ряды Фурье на промежутке  для четных и нечетных функций.

**Оформление письменной работы согласно МИ 4.2-5/47-01-2013** [Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. для вузов / В.С. Шипачев. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учеб. для втузов. В 2-х т. Т. I: – М.: Интеграл – Пресс, 2004. – 416 с.
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов / В.С. Шипачев. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 304 с.
4. Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. для студ. естественнонаучных специальностей педагогических вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия»; Высш. шк., 2001. – 616 с.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. I: Учеб. пособие для втузов. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1999. – 304 с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.
7. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.
8. Чистякова С.А. Высшая математика частьIII (учебное пособие для заочников).

**4 семестр**

**Краткое содержание курса**

Тема 1. Теория вероятностей.

Тема 2 Математическая статистика.

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа №4**

**Задание:** **531-540; 541- 550; 551-560; 561-570.**

**Теория вероятностей**

**531.** Три стрелка выстрелили по зверю, который после этого оказался убитым одной пулей. Определить вероятность того, что зверь был убит каждым охотником, если вероятности попадания для них соответственно равны 0,2;0,4;0,6.

**532**. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что: а) только из стрелков поразит цель; б) только два стрелка поразят цель; в) все три стрелка поразят цель; г) хотя бы один из стрелков поразит цель.

**533.** Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна 0,96. Найти вероятность трех попаданий при четырех выстрелах.

**534.** Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

**535**. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время ) первого, второго и третьего соответственно равны 0,6;0,7;0,8. Найти вероятность того, что за время  безотказно будут работать 6 а) только один элемент; б) только два элемента; в) все три элемента.

**536**. В каждой из двух урн содержатся 4 черных и 6 белых шаров. Из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в первую урну, после чего из первой урны наудачу извлечен шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны, окажется белым.

**537**. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

**538.** Две команды из 10 спортсменов производят жеребьевку для присвоения номера участникам соревнований. Два брата входят в состав различных команд. Найти вероятность того, что оба брата будут участвовать в соревнованиях по номером 5.

**539**. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них не более двух мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,51.

**540.** Из трех орудий произвели залп по цепи. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,8; для второго и третьего орудия эти вероятности соответственно равна 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что: а) только один снаряд попадет в цель; в) хотя бы один снаряд попадет в цель.

**541-550.** В партии из  изделий имеется  нестандартных. Наудачу отобраны два изделия. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины  - числа нестандартных изделий среди двух отобранных.

**541**.  **546**. 

**542**.  **547**. 

**543**.  **548**. 

**544.**  **549**. 

**545**.  **550**. 

**551-560.** Дан дифференциальный закон распределения непрерывной случайной величины  Найти неизвестный параметр, интегральный закон распределения, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение. Построить графики дифференциальной и интегральной функций распределения.

**551.  556. **

**552.  557. **

**553.  558. **

**554.  559. **

**555.  560. **

**Математическая статистика**

В результате эксперимента получены, данные, записанные в виде статистического ряда. В задачах **561-570** требуется**:**

**а)** записать значения результатов эксперимента в виде вариационного ряда;

**б)** найти размах варьирования и разбить его на 9 интервалов;

**в)** построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения;

**г)** найти числовые характеристики выборки ****

**д)** приняв в качестве нулевой гипотезу : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить ее, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости 0,025;

**е)** найти доверительный интервал для математического ожидания при надёжности 

**561.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17,1 | 21,4 | 15,9 | 19,1 | 22,4 | 20,7 | 17,9 | 18,6 | 21,8 | 16,1 |
| 19,1 | 20,5 | 14,2 | 16,9 | 17,8 | 18,1 | 19,1 | 15,8 | 18,8 | 17,2 |
| 16,2 | 17,3 | 22,5 | 19,9 | 21,1 | 15,1 | 17,7 | 19,8 | 14,9 | 20,5 |
| 17,5 | 19,2 | 18,5 | 15,7 | 14,0 | 18,6 | 21,2 | 16,8 | 19,3 | 17,8 |
| 18,8 | 14,3 | 17,1 | 19,5 | 16,3 | 20,3 | 17,9 | 23,0 | 17,2 | 15,2 |
| 15,6 | 17,4 | 21,3 | 22,1 | 20,1 | 14,5 | 19,3 | 18,4 | 16,7 | 18,2 |
| 18,4 | 18,7 | 14,3 | 18,2 | 19,1 | 15,3 | 21,5 | 17,2 | 22,6 | 20,4 |
| 22,8 | 17,5 | 20,2 | 15,5 | 21,6 | 18,1 | 20,5 | 14,0 | 18,9 | 16,5 |
| 20,8 | 16,5 | 18,3 | 21,7 | 17,4 | 23,0 | 21,1 | 19,8 | 15,4 | 18,1 |
| 18,9 | 14,7 | 19,5 | 20,9 | 15,8 | 20,2 | 21,8 | 18,2 | 21,2 | 20,1 |

**562.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 16,8 | 17,9 | 21,4 | 14,1 | 19,1 | 18,1 | 15,1 | 18,2 | 20,3 | 16,7 |
| 19,5 | 18,5 | 22,5 | 18,4 | 16,2 | 18,1 | 19,1 | 21,4 | 14,5 | 16,1 |
| 21,5 | 14,9 | 18,6 | 20,4 | 15,2 | 18,5 | 17,1 | 22,4 | 20,8 | 19,8 |
| 17,2 | 19,7 | 16,3 | 18,7 | 14,4 | 18,8 | 19,5 | 21,6 | 15,3 | 17,3 |
| 22,8 | 17,4 | 22,7 | 16,5 | 21,7 | 15,4 | 21,3 | 14,3 | 20,5 | 16,4 |
| 20,6 | 15,5 | 19,4 | 17,5 | 20,9 | 23,0 | 18,9 | 15,9 | 18,2 | 20,7 |
| 17,9 | 21,8 | 14,2 | 21,2 | 16,1 | 18,4 | 17,5 | 19,3 | 22,7 | 19,6 |
| 22,1 | 17,6 | 16,7 | 20,4 | 15,7 | 18,1 | 16,6 | 18,3 | 15,5 | 17,7 |
| 19,2 | 14,8 | 19,7 | 17,7 | 16,5 | 17,8 | 18,5 | 14.0 | 21,9 | 16,9 |
| 15,8 | 20,8 | 17,1 | 20,1 | 22,6 | 18,9 | 15,6 | 21,1 | 20,2 | 15,1 |

**563.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 189 | 207 | 213 | 208 | 186 | 219 | 198 | 210 | 231 | 227 |
| 202 | 211 | 220 | 236 | 227 | 220 | 210 | 183 | 213 | 190 |
| 197 | 227 | 187 | 226 | 213 | 191 | 209 | 196 | 202 | 235 |
| 211 | 214 | 220 | 195 | 182 | 228 | 202 | 207 | 192 | 226 |
| 193 | 203 | 232 | 202 | 215 | 195 | 220 | 233 | 214 | 185 |
| 234 | 215 | 196 | 220 | 203 | 236 | 225 | 221 | 193 | 215 |
| 204 | 184 | 217 | 193 | 216 | 205 | 197 | 203 | 229 | 204 |
| 225 | 216 | 233 | 223 | 208 | 204 | 207 | 182 | 216 | 191 |
| 210 | 190 | 207 | 205 | 232 | 222 | 198 | 217 | 211 | 201 |
| 185 | 217 | 225 | 201 | 208 | 211 | 189 | 205 | 207 | 199 |

**564.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9,4 | 7,9 | 6,3 | 6,8 | 4,2 | 11,9 | 7,8 | 1,7 | 5,1 | 8,8 |
| 8,7 | 11,1 | 7,7 | 1,8 | 5,5 | 10,5 | 4,3 | 3,8 | 1,4 | 11,2 |
| 1,1 | 7,3 | 3,7 | 4,4 | 11,8 | 8,6 | 1,9 | 5,6 | 10,1 | 8,4 |
| 10,0 | 11,6 | 5,2 | 2,1 | 5,7 | 4,8 | 7,4 | 0,8 | 4,7 | 3,6 |
| 8,3 | 7,6 | 0,7 | 7,3 | 3,4 | 11,4 | 5,7 | 9,9 | 2,2 | 7,2 |
| 2,3 | 4,7 | 9,7 | 11,3 | 5,8 | 4,9 | 3,3 | 0,5 | 7,5 | 4,6 |
| 5,0 | 0,4 | 8,9 | 7,1 | 9,6 | 11,5 | 5,9 | 9,0 | 5,3 | 2,4 |
| 9,5 | 5,9 | 1,0 | 9,1 | 2,5 | 6,0 | 8,2 | 3,2 | 10,9 | 6,1 |
| 10,2 | 2,6 | 4,5 | 3,1 | 6,2 | 11,7 | 6,3 | 0,2 | 7,0 | 9,2 |
| 1,2 | 6,4 | 11,9 | 6,9 | 8,1 | 6,5 | 2,9 | 6,2 | 4,4 | 10,3 |

**565.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1,6 | 4,4 | 10,9 | 6,4 | 4,0 | 2,8 | 5,2 | 1,2 | 7,6 | 3,4 |
| 2,9 | 5,3 | 1,7 | 7,7 | 6,9 | 10,1 | 5,4 | 4,1 | 8,8 | 6,5 |
| 6,6 | 4,2 | 5,5 | 0,5 | 8,9 | 4,5 | 1,8 | 5,6 | 7,8 | 3,0 |
| 1,9 | 10,2 | 7,9 | 2,5 | 5,7 | 3,1 | 6,7 | 4,3 | 0,6 | 9,0 |
| 6,8 | 3,2 | 4,4 | 9,1 | 10,3 | 6,0 | 7,9 | 6,9 | 8,0 | 2,0 |
| 7,0 | 10,7 | 8,1 | 2,1 | 5,8 | 6,4 | 0,3 | 4,5 | 9,2 | 3,3 |
| 7,6 | 9,3 | 3,4 | 4,6 | 5,0 | 3,8 | 5,9 | 8,2 | 2,2 | 7,1 |
| 2,3 | 0,8 | 7,2 | 8,3 | 11,1 | 6,5 | 3,5 | 9,4 | 10,8 | 4,7 |
| 4,8 | 6,1 | 3,6 | 9,5 | 8,4 | 2,4 | 6,3 | 7,3 | 5,7 | 0,9 |
| 7,4 | 8,5 | 5,8 | 1,1 | 5,9 | 4,9 | 3,7 | 9,6 | 2,6 | 6,1 |

**566.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 26 | 32 | 34 | 26 | 28 | 32 | 30 | 17 | 24 |
| 30 | 28 | 18 | 22 | 24 | 26 | 34 | 28 | 22 | 20 |
| 34 | 24 | 28 | 20 | 32 | 17 | 22 | 24 | 26 | 30 |
| 30 | 22 | 26 | 35 | 28 | 24 | 30 | 32 | 28 | 18 |
| 20 | 30 | 17 | 24 | 32 | 28 | 22 | 26 | 24 | 30 |
| 34 | 26 | 24 | 28 | 22 | 30 | 35 | 32 | 20 | 17 |
| 28 | 22 | 36 | 30 | 20 | 26 | 28 | 23 | 24 | 32 |
| 20 | 26 | 30 | 24 | 32 | 17 | 22 | 28 | 35 | 26 |
| 28 | 35 | 32 | 22 | 26 | 24 | 26 | 24 | 30 | 24 |
| 18 | 24 | 26 | 28 | 35 | 30 | 26 | 22 | 26 | 28 |

**567.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 57 | 46 | 33 | 49 | 29 | 50 | 38 | 41 | 27 | 34 |
| 37 | 49 | 51 | 26 | 55 | 42 | 59 | 43 | 46 | 30 |
| 31 | 43 | 58 | 41 | 35 | 47 | 23 | 45 | 49 | 37 |
| 47 | 34 | 54 | 39 | 60 | 49 | 25 | 50 | 31 | 53 |
| 38 | 41 | 30 | 51 | 37 | 55 | 47 | 43 | 35 | 42 |
| 35 | 46 | 27 | 45 | 41 | 34 | 50 | 29 | 51 | 39 |
| 42 | 59 | 43 | 31 | 38 | 58 | 54 | 37 | 26 | 43 |
| 29 | 42 | 33 | 41 | 24 | 39 | 53 | 45 | 33 | 51 |
| 45 | 25 | 54 | 50 | 37 | 30 | 41 | 60 | 42 | 46 |
| 38 | 53 | 34 | 47 | 35 | 49 | 57 | 39 | 55 | 31 |

**568.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 37 | 49 | 43 | 31 | 44 | 33 | 40 | 31 | 28 | 43 |
| 32 | 44 | 47 | 29 | 51 | 28 | 43 | 38 | 41 | 32 |
| 38 | 24 | 49 | 40 | 32 | 34 | 31 | 28 | 37 | 46 |
| 41 | 35 | 43 | 25 | 37 | 46 | 38 | 24 | 41 | 50 |
| 38 | 29 | 41 | 32 | 34 | 49 | 44 | 37 | 31 | 47 |
| 50 | 34 | 25 | 37 | 40 | 32 | 35 | 28 | 44 | 43 |
| 46 | 37 | 41 | 35 | 29 | 43 | 38 | 31 | 26 | 34 |
| 49 | 32 | 46 | 26 | 38 | 35 | 40 | 51 | 37 | 46 |
| 37 | 25 | 40 | 34 | 24 | 44 | 32 | 28 | 34 | 38 |
| 44 | 34 | 29 | 47 | 37 | 49 | 43 | 35 | 47 | 50 |

**569.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 70 | 95 | 75 | 95 | 60 | 77 | 55 | 63 | 80 | 67 |
| 90 | 78 | 57 | 76 | 84 | 82 | 75 | 68 | 73 | 62 |
| 62 | 81 | 77 | 72 | 97 | 68 | 85 | 56 | 92 | 71 |
| 73 | 79 | 98 | 63 | 83 | 85 | 70 | 90 | 66 | 91 |
| 86 | 68 | 55 | 93 | 71 | 96 | 77 | 81 | 86 | 72 |
| 82 | 62 | 70 | 78 | 67 | 87 | 91 | 99 | 78 | 97 |
| 91 | 58 | 81 | 97 | 75 | 83 | 71 | 66 | 61 | 76 |
| 73 | 85 | 65 | 90 | 86 | 61 | 54 | 75 | 78 | 93 |
| 87 | 58 | 72 | 92 | 66 | 98 | 65 | 81 | 76 | 63 |
| 95 | 83 | 65 | 57 | 80 | 87 | 61 | 92 | 56 | 71 |

**570.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 57,3 | 75,1 | 78,1 | 69,3 | 60,1 | 77,3 | 66,1 | 69,5 | 72,1 | 68,7 |
| 81,1 | 69,4 | 63,1 | 67,4 | 77,1 | 82,6 | 64,8 | 72,5 | 62,5 | 80,7 |
| 77,6 | 65,8 | 78,3 | 57,7 | 80,7 | 64,4 | 72,8 | 67,3 | 83,1 | 70,6 |
| 75,3 | 58,0 | 60,7 | 81,3 | 67,1 | 69,8 | 82,4 | 62,3 | 66,9 | 80,6 |
| 62,7 | 73,8 | 68,9 | 83,8 | 57,0 | 72,6 | 65,6 | 78,7 | 59,5 | 70,0 |
| 73,5 | 58,1 | 64,0 | 83,9 | 84,0 | 63,5 | 74,1 | 77,7 | 68,5 | 80,5 |
| 66,3 | 73,0 | 79,1 | 71,1 | 80,4 | 62,1 | 66,7 | 83,7 | 76,8 | 59,3 |
| 71,3 | 63,7 | 71,2 | 78,9 | 65,2 | 77,9 | 74,9 | 69,1 | 70,8 | 74,8 |
| 71,6 | 72,9 | 61,9 | 71,5 | 75,4 | 71,1 | 59,9 | 74,3 | 76,1 | 70,9 |
| 61,3 | 71,4 | 71,8 | 65,0 | 67,8 | 75,5 | 71,9 | 64,9 | 74,7 | 62,9 |

**Форма промежуточного контроля**

**Экзамен**

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену

1. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятностей. Аксиомы теории вероятностей.

2. Элементы комбинаторики.

3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность наступления хотя бы одного события.

4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

5. Повторение испытаний. Формула Бернулли.

6. Повторение испытаний. Формулы Лапласа и Пуассона.

7. Дискретная случайная величина. Интегральная функция распределения.

8. Числовые характеристики случайной величины.

9. Непрерывная случайная величина. Интегральная и дифференциальная функции распределения.

10. Равномерное распределение.

11. Нормальное распределение.

12. Показательное распределение.

13. Закон больших чисел.

14. Элементы математической статистики.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1 .Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.

2. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс, 2004.

3. Гмурман, В Е**.** Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В.Е.Гмурман . - М. : Высш. шк., 2002. - 406с.

4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2002. - 480с.

5. Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. для студ. естественнонаучных специальностей педагогических вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия»; Высш. шк., 2001. – 616 с.

6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. I: Учеб. пособие для втузов. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1999. – 304 с.

Ведущий преподаватель Лобанова Л.В.

Заведующий кафедрой Швецова И.И.