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 «Прикладная математика»

для направления подготовки (специальности) 23.03.01Технология транспортных процессов

Профиль (специализация): « Организация и безопасность движения»

Общая трудоемкость дисциплины -­ 216 часов (6 з.е.)

Форма текущего контроля в семестре ­- контрольная работа.

Курсовая работа ­ - нет.

Форма промежуточного контроля - в семестре экзамен.

**Краткое содержание дисциплины второго семестра**

Тема 1. Дифференциальные уравнения.

Тема 2. Ряды.

Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей.

Тема 4.Законы распределения случайных величин.

Тема 5. Основные понятия математической статистики.

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа № 1.**

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.

Номера заданий: 321-340, 341-350, 351-360, 421-430, 431-440, 441-450, 221-230, 561- 570.

**Задание 1.**

**Обыкновенные дифференциальные уравнения**

321-340. Найдите 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. Найдите 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:

351. 352. 

353. 354. 

355.  356. 

357.  358. 

359.  360. 

**Задание 2.**

**Ряды**

421-430. Исследуйте сходимость числового ряда 

421.  422. 

423.  424. 

425.  426. 

427.  428. 

429.  430. 

431-440. Найдите интервал сходимости степенного ряда 

431.  432. 

433.  434. 

435.  436. 

437.  438. 

439.  440. 

441-450. Вычислите определенный интеграл  с точностью до 0,001, разложив подынтегральную функцию в степенной ряд и затем почленно его проинтегрировав.

441.   442.  

443.   444.  

445.   446.  

447.   448.  

449.   450.  

**Задание 3.**

**221.** 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.

**222**. 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.

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

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

**225**. 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.

**226**. 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.

**227**. 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.

**228.** 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.

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

**230.** 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.

**Задание 4.**

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

**231**.  **236**. 

**232**.  **237**. 

**233**.  **238**. 

**234.**  **239**. 

**235**.  **240**. 

**Задание 5.**

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 **:** моду,медиану, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение;

**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.

**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 |

**Критерии оценивания контрольных работ**

После получения прорецензированной работы, как не зачтенной, так и зачтенной, студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

 Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления и или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

 Рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для всех дополнений и исправлений в соответствии с указаниями рецензента. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

**Форма промежуточного контроля**

**Экзамен**

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Типы. Приемы решений.

2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Приемы решений.

3. Нормальная система дифференциальных уравнений. Способы решения.

4. Числовые ряды: сумма ряда, признаки сходимости.

5. Степенные ряды: абсолютная и условная сходимость, приложения степенных рядов.

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

7.Элементы комбинаторики.

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

9.Формула полной вероятности. Формула Байеса.

10.Повторение испытаний. Формула Бернулли. Формулы Лапласа и Пуассона.

11. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики случайной величины.

12. Вариационный ряд и его статистические характеристики.

**Основная литература**

1. 1. Гмурман, В.Е., Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб.пособие/ В.Е.Гмурман.- М.: Высш.шк., 2002 . – 406 с.
2. 2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.пособие для вузов/ В.Е.Гмурман.- М.: Высш.шк., 2002 . – 479 с.
3. 8. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей/ Е.С.Вентцель. - М.: Высшая школа, 2002.

**Дополнительная литература**

4.Лихолетов, И.И. Руководство к решению задач по высшей математике с основами математической статистики и теории вероятностей: учеб. пособие для вузов/И.И. Лихолетов, И.П. Мацкевич.-Минск: Высшая школа, 1966.

 5. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие / А.Н. Бородин.- С-П.: Лань, 1998.

6.Венецкий, И.Г., Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.пособие для вузов/ И.Г. Венецкий, Г.С. Кильдишев.- М.: Статистика, 1975.

Ведущий преподаватель Колесова Т. И.

Заведующий кафедрой Швецова И.И.