УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СП ЮУрГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Б. Соколинский

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Фонд оценочных средств

ООП «Инженерия информационных и интеллектуальных систем»

по направлению 09.03.04 – Программная инженерия

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»

| **№ КМ** | **Вид КМ** | **Наименование КМ** | **Оценочные средства** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Текущий контроль | Тест. Основные понятия теории вероятностей | 1. Дать определение дискретного пространства элементарных событий  2. Сформулировать теорему о формулах полной вероятности и Байеса  3. Решить задачу.  Вероятность разбития окна при игре во дворе футбол за один удар по мячу в сторону дома равна 0,1. Было сделано 5 ударов. Какова вероятность, что окно останется целым? |
|  | Текущий контроль | Тест. Случайные величины | 1. Дать определение случайной величины  2. Сформулировать теорему о свойствах функции распределения  3. Решить задачу.  Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых чёрных шаров из урны с 2 чёрными и 3 белыми шарами при одновременной выборке 3 шаров. |
|  | Текущий контроль | Контрольная работа 1 по теории вероятностей | 1. Колода из 52 карт делится поровну. Найти вероятность того, что в каждой половине по 2 туза.  2. Монета бросается три раза. Зависимы ли следующие события: A = {в первый раз выпал “орёл”},  B = {выпала по крайней мере одна “решка”}.  3. Вероятность признать при проверке стандартную деталь стандартной равна 0,95, а признать нестандартную деталь стандартной равна 0, 02. Из коробки, содержащей 3 стандартные и 2 нестандартные детали случайным образом извлекли и проверили 1 деталь. Она была признана стандартной. С какой вероятностью она действительно такая? |
|  | Текущий контроль | Контрольная работа 2 по теории вероятностей | 1. Вероятность наступления события A в одном испытании равна 1/4. Найти математическое ожидание и дисперсию числа разности появлений и непоявлений события A в серии из 100 испытаний.  2. Найти математическое ожидание и дисперсию произведения очков при бросании двух игральных костей. 3. Плотность распределения случайной величины g задана следующим образом  pg(x) = {Acos 2x на [-, ]; 0 вне [-, ]}. Найти:  (a) коэффициент A и функцию распределения Fg(x),  (b) математическое ожидание Mg и дисперсию Dg,  (c) вероятность P (g \in [-, 20)) .  Построить графики функций pg(x) и Fg(x). |
|  | Текущий контроль | Самостоятель-ная работа по основам теории вероятностей | 1. Если A - событие в вероятностном пространстве, что будет дополнительным событием к A?  2. Дайте определение независимости событий.  3. Монета бросается 4 раза. Найти вероятность события, что орёл выпадет не более двух раз.  4. Вероятность события A равна 0, 5, а вероятность события B равна 0,6. Покажите, что события A и B не могут быть несовместными и укажите всевозможные вероятности события AB.  5. В урне 10 шаров: 5 красных, 3 белых, 2 чёрных. Вынули 2 шара. Какова вероятность, что вынутые шары одного цвета? |
|  | Текущий контроль | Домашние задания по теории вероятностей | Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике №№:  1. 5, 8, 14, 15, 18, 19;  2. 26, 28, 33, 42, 45;  3. 50, 56, 57, 58, 69;  4. 81, 83, 90, 92, 96, 100, 102, 107, 108;  5. 112, 115, 117, 121, 123, 127, 128, 124, 122;  6. 165, 171, 167, 190, 191, 209, 214, 217, 219;  7. 253, 257, 272, 273, 296, 297, 310, 332, 333, 341, 354. |
|  | Текущий контроль | Тест. Основные понятия математичес-кой статистики | 1. Дать определение генеральной совокупности в математической статистике  2. Сформулировать теорему об интервальном оценивании математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии  3. Решить задачу.  Дана выборка со значениями (1, 2, 3, 4) и соответствующими частотами (4, 3, 2, 1). Найти несмещённую состоятельную оценку дисперсии |
|  | Текущий контроль | Контрольная работа по математичес-кой статистике | Выборка изучаемой случайная величина равна  (1, - 1, 4, - 4, 4, - 4, 9, - 9, 9, - 9, 9, - 9).  1. Найдите несмещённую состоятельную оценку математического ожидания.  2. Найдите несмещённые состоятельные оценки дисперсии:  i) при известном математическом ожидании;  ii) при неизвестном математическом ожидании  3. Какой из следующих случайных величин: биномиальной, Пуассона, геометрической, равномерной, показательной может быть изучаемая случайная величина. Ответ нужно обосновать!  4. Постройте уравнение линейной регрессии, взяв за первую случайную величину все различные значения данной выборки, а за вторую - их частоты |
|  | Текущий контроль | Самостоятельная работа по математической статистике | 1. Дать определение несмещённой оценки.  2. Может ли оценка дисперсии принимать отрицательные значения? Ответ объясните!  3. Изучаемая случайная величина приняла значения  (1,-1,2,-2,2,- 2,3,-3,3,-3,3,-3).  (a) Найдите несмещённую состоятельную оценку математического ожидания.  (b) Найдите несмещённые состоятельные оценки дисперсии:  i) при известном математическом ожидании;  ii) при неизвестном математическом о |
|  | Текущий контроль | Домашние задания по математичес-кой статистике | Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике №№:  1,2 440,442,444,445,447,449,451,454;  3,4 456,458,459,461,464,465,467,469,470;  5,6 472,473,475,477,478,484,486;  7,8 502,503,504,506,507,509,511,513,515;  9,10 535,536,538,539;  11,12 635,636,637,638,639,640;  13,14 649,650,651,653,655,659,660,661,663,664,665,666;  15 669,671,672,673. |
|  | Текущий контроль | Контрольное задание | Имеются опытные данные:  Распределение 1000 женщин по росту:  Рост, см Число женщин Рост, см Число женщин  144 - 150 5 162 - 168 415  150 - 156 69 168 - 174 174  156 - 162 314 174 - 180 23  По опытным данным:  Часть 1.  1) найти оценки для математического ожидания и дисперсии;  2) выдвинуть гипотезу о законе распределения случайной величины;  3) вычислить гипотетические частоты;  4) пользуясь критерием согласия хи-квадрат, установить, согласуются ли опытные данные с предположением о распределении случайной величины по избранному гипотетическому закону с уровнем значимости равным 0,05.  Часть 2.  Построить прямую и обратную линейные регрессии |
|  | Промежуточный аттестация | Итоговый тест по теории вероятностей  (Зачёт) | **Вопросы для подготовки к зачету**  Теория вероятностей  1. Элементарные события (исходы). События (определение, достоверное, невозможное, дополнительное (противоположное), сумма, произведение и разность событий). Несовместные события.  2. Задание дискретной вероятности. Теорема о дискретной вероятности.  3. Классическая схема. Выборки (генеральная совокупность, определение выборки, объём, последовательные выборки без возвращения, выборки с возвращением, одновременные выборки (без возвращения)). Гипергеометрическое распределение. Схема Бернулли. Биномиальное распределение.  4. Аксиомы теории вероятностей (алгебра событий, события, вероятностное пространство, вероятность). Теорема о свойствах вероятности.  5. Условная вероятность события. Независимость событий. Теорема о свойствах независимых событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Полная группа событий.  6. Случайная величина (определение, функция распределения). Вероятности попадания в интервал и точку. Теорема о свойствах функции распределения (монотонность, поведение на бесконечностях, непрерывность слева). Определения дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины и плотности.  7. Определения математического ожидания для дискретной и непрерывной случайной величин. Независимость случайных величин. Теорема о свойствах математического ожидания (линейность, неравенство, равенство 0, произведение) (доказательство для дискретного случая).  8. Определения дисперсии, стандартного уклонения и ковариации. Теорема о свойствах дисперсии (формула, влияние линейности).  9. Определения центрированной, нормированной случайной величины. Определение коэффициента корреляции. Теорема о свойствах коэффициента корреляции (ограниченность, независимость, линейная выразимость).  10. Схема Бернулли (математическое ожидание, дисперсия). Биномиальное распределение (математическое ожидание, дисперсия).  11. Распределение Пуассона (определение, математическое ожидание, дисперсия). Геометрическое распределение.  12. Равномерное распределение (определение, плотность, математическое ожидание, дисперсия).  13. Нормальное распределение (определение, плотность, переход к стандартным параметрам, математическое ожидание, дисперсия).  14. Показательное распределение (определение, плотность, математическое ожидание, дисперсия).  15. Неравенство Чебышёва. Правило 3 сигма. Закон больших чисел в форме Чебышёва для произвольно распределённых случайных величин. Закон больших чисел в форме Чебышёва для одинаково распределённых случайных величин. Закон больших чисел для биномиальных распределений с одинаковой вероятностью успеха (Закон Бернулли). |
| 12. |  |  | 16. Предельная теорема для гипергеометрического распределения. Теорема Пуассона (Закон редких событий).  17. Локальная и интегральная теорема Муавра–Лапласа (без доказательств.) Понятие о центральной предельной теореме.  18. Определение многомерной случайной величины. Двумерные дискретные случайные величины (определение, вероятности компонент и их независмость). Двумерные непрерывные случайные величины (определение, функции распределения компонент, попадание в угол, независимость, плотности).  Примеры итоговых тестов в MOODLE  Теория вероятностей (Зачёт)  ::P1:: Событие, противоположное данному событию - это  { =разность достоверного события и данного;  ~пересечение достоверного события и данного;  ~объединение достоверного события и данного}дискретной вероятности.  ::P7:: Cобытия независимы, если  { =вероятность их произведения равна произведению их вероятностей;  ~вероятность их произведения равна сумме их вероятностей;  ~вероятность их суммы равна произведению их вероятностей}  ::P11:: Непрерывная случайная величина имеет функцию распределения, которая задаётся как  { =интеграл с переменным верхним пределом;  ~производная некоторой функции;  ~непрерывная функция}  ::P19:: Плотность нормального распределения  { =имеет один максимум;  ~имеет два максимума;  ~постоянна}  ::P34:: В урне 5 чёрных, 3 красных и 2 белых шара. Какова вероятность, что в одновременной выборке 5 шаров ровно 3 чёрных шара и по одному красному и белому?  { =5/21;  ~0,5;  ~1/5} |
| 13. | Промежуточный аттестация | Итоговый тест по математической статистике  (Экзамен) | **Вопросы для подготовки к экзамену**  Математическая статистика  1. Постановка основных задач математической статистики (генеральная совокупность, выборка, объём выборки, вариационный ряд, (точечные) оценки и их свойства (несмещённость, состоятельность, эффективность), доверительная вероятность, доверительный интервал).  2. Эмпирические вероятности. Эмпирическая функция распределения Теорема Гливенко–Кантелли. Графические изображения.  3. Теорема об оценивании математического ожидания. Теорема об оценивании дисперсии при известном математическом ожидании. Теорема об оценивании дисперсии при неизвестном математическом ожидании. 22. Распределения хи-квадрат и Стьюдента. Теоремы об интервальном оценивании математического ожидания нормального распределения при известной и неизвестной дисперсии. Теоремы об интервальном оценивании дисперсии нормального распределения при известном и неизвестном математическом ожидании.  4. Гипотезы (выдвижение, уровень значимости, проверка гипотез по критерию Пирсона хи-квадрат (оценки математического ожидания и дисперсии, интервалы и нормировка границ, теоретические вероятности, теоретические частоты, число степеней свободы, критическое значение).  5. Регрессия (постановка задачи, линейная регрессия). Теорема о линейной регрессии. Оценка квадрата коэффициента корреляции.  Примеры итоговых тестов в MOODLE  Математическая статистика (Экзамен)  ::MS2:: Выборка в математической статистике – это  { =набор значений изучаемой случайной величины;  ~множество значений известной случайной величины;  ~множество всех натуральных чисел}  ::MS4:: Несмещённость оценки – это,  { =совпадение её математического ожидания с оцениваемым параметром;  ~совпадение её дисперсии с оцениваемым параметром;  ~совпадение её математического ожидания с 1}  ::MS8:: Доверительный интервал - это  { =интервал попадания случайной величины с заданной вероятностью;  ~интервал непопадания случайной величины с заданной вероятностью;  ~интервал попадания случайной величины с вероятностью неравной 0,5}  ~только состоятельность оценки математического ожидания как среднего выборки} |
| 13. |  |  | ::MS10:: Теорема о точечном оценивании математического ожидания утверждает  { =несмещённость и состоятельность оценки математического ожидания как среднего выборки;  ~только несмещённость оценки математического ожидания как среднего выборки;  ~только состоятельность оценки математического ожидания как среднего выборки}  ::MS13:: Распределение хи-квадрат является  { =суммой квадратов нормальных распределений;  ~суммой нормальных распределений;  ~квадратом нормального распределения}  ::MS17:: Теорема об интервальном оценивании дисперсии нормального распределения при известном математическом ожидании позволяет находить  { =доверительную вероятность и доверительный интервал;  ~только доверительную вероятность;  ~только доверительный интервал}  ::MS19:: Уровень значимости гипотезы – это  { =вероятность, при превышении которой может быть отброшена верная гипотеза;  ~вероятность, при которой не выполняется верная гипотеза;  ~вероятность, при которой выполняется ошибочная гипотеза}  ::MS23:: Построение регрессии даёт возможность  { =оба указанных свойства;  ~анализа имеющихся данных;  ~предсказания значений новых данных}  ::MS31:: Объём выборки - это  { =число элементов выборки;  ~разность между наибольшим и наименьшим элементами выборки;  ~сумма наибольшего и наименьшего элементов выборки}  ::MS35:: Оценка математического ожидания равна 0, а оценка дисперсии равна 1. Может ли быть распределение  { =нормальным;  ~показательным;  ~Пуассона}  ::MS38:: Выборка равна (1,2,2,3,3,3). Оценка математического ожидания равна  { =7/3;  ~1/2;  ~2} |

Паспорт фонда оценочных средств приведен в п. 6.3 РПД.

Разработчик Р. Ж. Алеев