

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО
на методическом семинаре кафедры
МК10 «Высшая математика и физика»

Протокол № 5 от 07.12.2022

Зав.кафедрой Рамазанов А.К. _____

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

**по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
для студентов групп ИУК4-51, ИУК4-52**

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ

(теоретические вопросы)

1. Раскройте понятие дискретного вероятностного пространства и дайте классическое определение вероятности. Приведите примеры дискретных вероятностных моделей.
2. Сформулируйте комбинаторные правила умножения и сложения. Докажите формулы для вычисления числа сочетаний и размещений. Приведите примеры.
3. Дайте геометрическое определение вероятности. Приведите примеры («задача о встрече», «мяч и решётка»).
4. Дайте аксиоматическое определение вероятности. Раскройте понятия пространства элементарных исходов, σ -алгебры случайных событий, вероятности.
5. Перечислите основные операции над случайными событиями. Докажите формулы для вероятности суммы событий и вероятности противоположного события.
6. Дайте определение условной вероятности. Раскройте понятие независимости случайных событий (попарной и в совокупности).
7. Приведите формулы умножения для независимых и для произвольных событий. Докажите формулу суммы для независимых событий.
8. Выведите формулу полной вероятности и формулу Байеса. Приведите примеры их использования для подсчёта вероятностей.
9. Дайте понятие о схеме испытаний Бернулли. Докажите формулу Бернулли для вероятности числа успехов и теорему о наиболее вероятном числе успехов.

10. Сформулируйте локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа и теорему Пуассона. Приведите примеры их использования.
11. Дайте определение случайной величины. Раскройте понятие закона распределения дискретной случайной величины. Приведите примеры.
12. Раскройте понятие закона распределения непрерывной случайной величины. Дайте определение плотности распределения и докажите её свойства. Приведите примеры.
13. Дайте определение функции распределения случайной величины и докажите её свойства (для дискретных и непрерывных случайных величин).
14. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины, докажите его свойства. Приведите примеры.
15. Дайте определение дисперсии дискретной случайной величины, докажите её свойства. Приведите примеры.
16. Дайте определение математического ожидания непрерывной случайной величины, докажите его свойства. Приведите примеры.
17. Дайте определение дисперсии непрерывной случайной величины, докажите её свойства. Приведите примеры.
18. Расскажите о биномиальном распределении. Вычислите его математическое ожидание и дисперсию.
19. Расскажите о геометрическом распределении. Вычислите его математическое ожидание и дисперсию.
20. Расскажите о распределении Пуассона. Вычислите его математическое ожидание и дисперсию.
21. Расскажите о равномерном распределении. Вычислите его математическое ожидание и дисперсию.
22. Расскажите о показательном распределении. Вычислите его математическое ожидание и дисперсию.
23. Расскажите о нормальном (гауссовском) распределении. Вычислите его математическое ожидание и дисперсию.
24. Расскажите о преобразованиях случайных величин. Выведите формулу плотности при линейном преобразовании.
25. Раскройте понятия случайного вектора и совместного распределения случайных величин. Дайте определение ковариации и коэффициента корреляции, докажите их свойства.
26. Расскажите об основных вероятностных неравенствах. Докажите неравенство Маркова и неравенство Чебышёва. Сформулируйте и докажите закон больших чисел.
27. Приведите примеры задач математической статистики и дайте понятие о выборочном методе. Дайте определение вариационного ряда, статистического ряда, полигона и гистограммы.
28. Определите выборочные моменты и докажите их свойства. Дайте понятие эмпирической функции распределения.

29. Сформулируйте задачу точечного оценивания параметров и перечислите свойства оценок.
Раскройте сущность метода моментов и метода максимального правдоподобия.
30. Сформулируйте задачу интервального оценивания параметров. Постройте доверительные интервалы для математического ожидания нормального распределения и вероятности успеха.
31. Сформулируйте задачу проверки гипотезы. Дайте определение критерия. Расскажите о проверке гипотез о математическом ожидании нормального распределения и вероятности успеха.
32. Расскажите о выборочной ковариации и коэффициенте корреляции, докажите их свойства.
Сформулируйте критерий для проверки гипотезы об отсутствии корреляционной связи.
33. Раскройте сущность линейной регрессионной модели. Выведите уравнение парной линейной регрессии, используя метод наименьших квадратов.

ОЦЕНКА УМЕНИЙ

(задачи по теории вероятностей)

1. Найдите вероятность случайного события в схеме выбора без возвращения.
2. Найдите вероятность случайного события в схеме выбора с возвращением.
3. Найдите вероятность получить заданное число успехов в серии испытаний Бернулли.
4. Найдите вероятность случайного события в модели, связанной с геометрическим определением вероятности.
5. Найдите вероятность случайного события, используя формулы сложения и умножения вероятностей.
6. Найдите условную вероятность случайного события.
7. Найдите вероятность случайного события, полученного как сумма независимых событий.
8. Найдите вероятность случайного события, используя формулу полной вероятности.
9. Найдите вероятность случайного события, используя формулу Байеса.
10. Исходя из условий случайного эксперимента, постройте закон распределения дискретной случайной величины.
11. Исходя из условий случайного эксперимента, постройте закон распределения непрерывной случайной величины.
12. Постройте функцию распределения дискретной случайной величины.
13. Постройте функцию распределения непрерывной случайной величины.
14. Найдите математическое ожидание дискретной случайной величины.
15. Найдите математическое ожидание непрерывной случайной величины.
16. Найдите дисперсию дискретной случайной величины.
17. Найдите дисперсию непрерывной случайной величины.
18. Постройте совместный закон распределения двух дискретных величин.
19. Найдите ковариацию и коэффициент корреляции двух дискретных величин.

ОЦЕНКА НАВЫКОВ

(задачи по математической статистике)

1. Постройте статистический ряд по данным, полученным в случайной выборке. Изобразите полученные результаты на полигоне (гистограмме) частот.
2. Найдите выборочное среднее, моду, медиану и дисперсию (смещённую и несмещённую) по данным, полученным в случайной выборке.
3. Найдите выборочное среднее, моду, медиану и дисперсию (смещённую и несмещённую) по данным, представленным в виде статистического ряда.
4. Найдите точечную оценку параметра заданного распределения, используя метод моментов.
5. Найдите точечную оценку параметра заданного распределения, используя метод максимального правдоподобия.
6. Найдите доверительный интервал для математического ожидания выборки, распределённой по нормальному закону.
7. Найдите доверительный интервал для вероятности успеха в схеме испытаний Бернулли.
8. Проверьте гипотезу о математическом ожидании выборки, распределённой по нормальному закону.
9. Проверьте гипотезу о вероятности успеха в серии испытаний Бернулли.
10. Найдите выборочный коэффициент корреляции по данным, представленным в виде статистического ряда, и проверьте гипотезу об отсутствии корреляционной связи.
11. Найдите уравнение линейной регрессии по данным, представленным в виде статистического ряда.

Преподаватель:

В.А. Булычев