ГКА им. МАЙМОНИДА

МОДУЛЬ ВВОДНЫЙ

ББК 41.8.4.
М74

Подготовлено к печати редакционно-издательским советом под руководством Коган А.Б.

Печатается по решению ученого совета ГКА имени Маймонида.

Модуль «Вводный». — М.: Человек, 2011. —
М74 184 с., ил.

ISBN 978-5-904885-28-1

ББК 41.8.4.

Подписано в печать 18.07.2011. Формат 84x108/32.
Гарнитура «Newton». Бумага офсетная. Усл. п.л. 0.
Тираж 500 экз. Изд. № 122. Заказ №

Издательство «Человек». 117218, Москва, а/я 111
Телефоны отдела реализации: 8(499) 124-01-73,
8(495) 662-64-30, 8(495) 662-64-31
E-mail: olimppress@yandex.ru, www.olimppress.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета в ООО «Типография Полимаг»
127242, Москва, Дмитровское шоссе, 107

ISBN 978-5-904885-28-1

Министерство образования и науки РФ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КЛАССИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ
им. Маймонида

Факультет социальной медицины
Специальность «лечебное дело»

МОДУЛЬ «ВВОДНЫЙ»

(Тесты и контрольные вопросы)

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ЭЛЕМЕНТАМ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ

Составители:
кандидат педагогических наук, профессор
Архангельская Ю.С.,
кандидат медицинских наук, доцент
Козырь Л.А.

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ.

ТЕМА: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНОФОРМАЦИИ.

Лекция № 1. Элементы теории вероятностей.

Лекция № 2. Дискретная случайная величина. Распределение дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Лекция №3. Непрерывная случайная величина. Функция распределения непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины.

Лекция №4. Элементы математической статистики. Основные понятия математической статистики. Характеристики статистического распределения.

Лекция №5. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.

Корреляционная зависимость. Уравнения регрессии.

ФИЗИКА.

ТЕМА: I. ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Лекция №1. Природа света. Волновая оптика. Интерференция света

Лекция №2. Дифракция света.

Лекция №3. Поляризация света. Поляриметрия (сахариметрия).

II. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ (ЛУЧЕВАЯ) ОПТИКА

Лекция №5. Основные положения геометрической оптики. Законы отражения и преломление света. Волоконная оптика и ее использование в оптических устройствах (эндоскоп).

Рефрактометрия.

Лекция №6. Оптическая система. Линзы. Аберрации оптических систем

Лекция №7. Оптическая микроскопия. Некоторые специальные приемы оптической микроскопии.

Лекция №8. Электронная микроскопия. Понятие об электронной оптике. Электронный микроскоп.

Методы электронной микроскопии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ.

Элементы высшей математики.

1. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Событие. Вероятность события. Частота события. Достоверное событие. Невозможное событие.

2. Основные теоремы теории вероятностей: сложение вероятностей, умножение вероятностей. Примеры.

3. Случайные величины и законы их распределения. Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.

Распределение дискретной случайной величины (ряд распределения, многоугольник распределения). Условие нормировки дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

4. Распределение непрерывной случайной величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения. Основные свойства плотности распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

5. Законы распределения непрерывной случайной величины. Закон равномерной плотности. Нормальный закон распределения. Распределение Максвелла и Больцмана.

6. Предмет и задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, выборка и ее свойства, простой статистический ряд, вариационный ряд).

7 Точечное статистическое распределение. Полигон частот.

8. Интервальное статистическое распределение. Гистограмма частот.

9. Характеристики статистического распределения (мода, медиана, выборочная средняя, среднее квадратичное отклонение). Примеры.

10. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Параметры генеральной совокупности и выборки.

11. Точечная оценка параметров генеральной совокупности.

12. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности для больной и малой выборок. Распределение Стьюдента.

13. Расчет погрешностей при многократных измерениях.

Физика.

1. Природа света.

2. Интерференция света. Когерентность. Условие для наибольшего усиления и ослабления волн. Интерференционный микроскоп.

3. Интерференция света в тонких плёнках (пластинках). Просветление оптики.

4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр.

5. Дифракция на пространственных структурах – основа рентгеноструктурного анализа.

Роль рентгеноструктурного анализа в установлении структуры ДНК.

6. Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса.

7. Способы получения поляризованного света Поляризация при отражении и преломлении света на границе раздела двух диэлектриков. Угол Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные устройства.

8. Вращение плоскости поляризации поляризованного света оптически активными средами, вещества. Поляриметрия.

9. Исследование биологических тканей в поляризованном свете.

10. Основные положения геометрической оптики.

11. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол отра-

жения. Волоконная оптика и ее использование в медицинских приборах. Эндоскоп с волоконной оптикой.

12. Преломление света. Предельный угол преломления. Рефрактометрия.

13. Оптические системы. Линза. Аберрации оптических систем.

14. Разрешающая способность глаза. Угол зрения.

15. Оптическая система. Лупа. Увеличение лупы. Устройство биологического микроскопа.

16. Разрешающая способность, предел разрешения и полезное увеличение микроскопа.

17. Некоторые специальные приемы оптической микроскопии.

ТЕСТЫ.

Теория вероятностей. Распределение случайных величин.

Задание 1. Выберите правильный ответ:

1. Относительной частотой случайного события А называется величина, равная

а) отношению числа случаев, благоприятствующих событию А, к общему числу равновозможных, несовместных событий;

б) отношению числа испытаний m, в которых реализуется событие А, к общему числу n независимых испытаний

в) отношению общего числа испытаний n к числу испытаний m, в которых реализуется событие А.

г) числу испытаний, в которых реализуется событие А, при неограниченном увеличении испытаний;

2. Укажите классическое определение вероятности случайного события А:

а) отношение числа случаев, благоприятствующих событию А, к общему числу равновозможных, несовместных событий;

б) предел, к которому стремится частота события при неограниченном увеличении числа испытаний;

в) отношение числа испытаний, в которых реализуется событие А, к общему числу испытаний;

г) отношение числа случаев, благоприятствующих событию А, к общему числу равновозможных, совместных событий;

3. Укажите статистическое определение вероятности случайного события А:

а) отношение числа случаев, благоприятствующих событию А, к общему числу равновозможных, несовместных событий;

б) предел, к которому стремится отношение числа испытаний, в которых реализуется событие А, к общему числу испытаний при неограниченном их увеличении;

в) отношение числа испытаний, в которых реализуется событие А, к общему числу испытаний;

г) число испытаний, в которых реализуется случайное событие А.

4. Укажите диапазон значений, которые может принимать вероятность случайного события А:

а) $-1 < P(A) < 0$;

б) $0 < P(A) < 1$;

в) $1 \leq P(A) \leq -1$.

5. Случайным событием называется событие, которое

а) происходит при проведении серии испытаний;

б) может произойти или не произойти при многократном повторении испытаний;

в) не может произойти при проведении серии испытаний;

г) обязательно происходит при проведении каждого из серии испытаний.

6. Укажите формулировку теоремы сложения вероятностей:

а) вероятность появления каких-либо событий из нескольких несовместных событий равна сумме их вероятностей;

б) вероятность совместного появления независимых событий равна сумме их вероятностей;

в) вероятность появления одного (безразлично какого) события из нескольких несовместных событий равна сумме их вероятностей;

г) вероятность несовместного появления зависимых событий равна сумме их вероятностей.

7. Укажите формулировку теоремы умножения вероятностей:

а) вероятность появления какого-либо события из нескольких несовместных событий равна произведению их вероятностей;

б) вероятность совместного появления независимых событий равна произведению их вероятностей;

в) вероятность появления какого-либо события из нескольких несовместных событий равна сумме их вероятностей;

г) вероятность совместного появления независимых событий равна сумме их вероятностей.

8. Укажите условие нормировки дискретной случайной величины:

а) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$;

б) $\sum\limits_{i=1}^{n} p_i \underset{i}{} = 1$;

в) $\int\limits_{-\infty}^{x} f(x)dx = 1$;

г) $\sum\limits_{i=1}^{n} p_i \underset{i}{} = 0$.

9. Укажите условие нормировки непрерывной случайной величины:

а) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$;

б) $\sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i = 1$;

в) $\int\limits_{-\infty}^{x} f(x)dx = 1$;

г) $\sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i = 0$.

10. Вероятность появления какого-либо события из нескольких несовместных событий...

а) больше вероятности каждого отдельного события;

б) меньше вероятности каждого отдельного события;

в) равна вероятности каждого отдельного события;

г) равна вероятности наиболее вероятного события;

д) равна вероятности наименее вероятного события.

11. Укажите формулу для определения математического ожидания дискретной случайной величины:

а) $M(X) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$;

б) $M(X) = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$;

в) $M(X) = x_i \cdot p_i$;

г) $M(X) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$.

12. Укажите формулу для определения математического ожидания непрерывной случайной величины:

а) $M(X) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$;

б) $M(X) = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$;

в) $M(X) = \int\limits_{-\infty}^{x} xf(x)dx$;

г) $M(X) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$.

13. Укажите формулу для определения дисперсии дискретной случайной величины

а) $D(X) = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$;

б) $D(X) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} [x - M(X)]^2 f(x)dx$;

в) $D(X) = \sum\limits_{i=1}^{n} [x_i - M(X)]^2 p_i$;

г) $D(X) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$.

14. Укажите формулу для определения дисперсии непрерывной случайной величины

а) $D(X) = \sum_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$;

б) $D(X) = \int_{-\infty}^{\infty} [x - M(X)]^2 f(x) dx$;

в) $D(X) = \sum_{i=1}^{n} [x_i - M(X)]^2 p_i$;

г) $D(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$.

15. Укажите формулу для определения среднего квадратического отклонения случайной величины

а) $\sigma = D^2(X)$;

б) $\sigma = D(\sqrt{X})$;

в) $\sigma = \sqrt{D(X)}$;

г) $\sigma = D(X^2)$.

16. Функция распределения непрерывной случайной величины указывает:

а) вероятность нахождения случайной величины в некотором интервале, отнесенную к ширине этого интервала;

б) вероятность того, что случайная величина находится в интервале от x до $x + \Delta x$;

в) вероятность того, что случайная величина принимает значения, меньшие x.

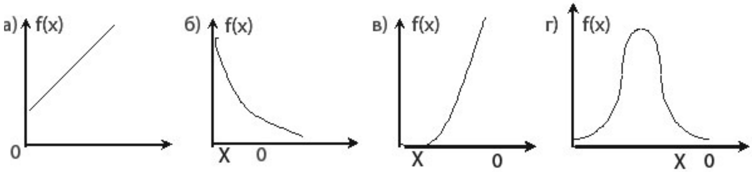
17. Плотность вероятности непрерывной случайной величины указывает:

а) вероятность нахождения случайной величины в некотором интервале, отнесенную к ширине этого интервала;

б) вероятность того, что случайная величина находится в интервале от x до $x + \Delta x$;

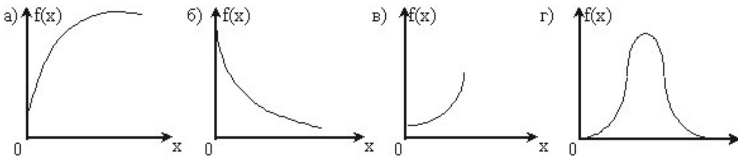
в) вероятность того, что случайная величина принимает значения, меньшие x.

18. Укажите график нормального закона распределения



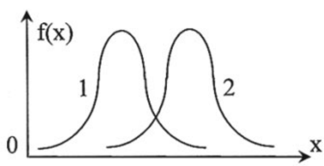
а) f(x) б) f(x) в) f(x) г) f(x)

19. Укажите график закона распределения Больцмана



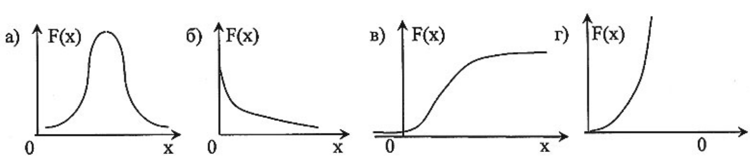
а) f(x б) f(x) в) f(x) г) f(x)

20. Укажите, чем отличаются распределения двух случайных величин, графики которых изображены на рисунке f(x)



а) M1(X) > M2(X); б) σ2 > σ1;
в) D2(X) < D1(X); г) M2(X) > M1 (X).

21. Укажите график функции распределения непрерывной случайной величины, подчиняющейся нормальному закону распределения



а) F(x) б) F(x) в) F(x) г) F(x)

22. Площадь фигуры, ограниченной графиком функции плотности вероятности нормального закона распределения, и осью абсцисс, равна:

а) 0;
б) 1;
в) 0,5;
г) ∞;
д) 100.

Задание 2. Укажите правильные высказывания

1. 1) Относительной частотой случайного события А называется величина, равная пределу, к которому стремится отношение числа случаев, в которых реализуется событие А, к общему числу испытаний при неограниченном увеличении числа испытаний.

2) Относительной частотой случайного события А называется величина, равная отношению числа испытаний, в которых реализуется событие А, к общему числу испытаний.

3) Вероятность появления какого-либо события из нескольких несовместных событий больше вероятности каждого отдельного события.

4) Вероятность появления какого-либо события из нескольких несовместных событий равна произведению их вероятностей.

2. 1) Функция распределения непрерывной случайной величины указывает вероятность нахождения случайной величины в некотором интервале, отнесенная к ширине этого интервала.

2) Вероятность появления какого-либо события из нескольких несовместных событий меньше вероятности каждого отдельного события.

3) Плотность вероятности непрерывной случайной величины указывает вероятность того, что случайная величина принимает значения не больше х.

4) Функция распределения непрерывной случайной величины указывает вероятность того, что случайная величина принимает значения меньшие х .

3. 1) Плотность вероятности непрерывной случайной величины указывает вероятность нахождения случайной величины в некотором интервале, отнесенная к ширине этого интервала.

2) Площадь фигуры, ограниченной графиком функции плотности вероятности нормального закона распределения, и осью абсцисс, равна 0,5.

3) Площадь фигуры, ограниченной графиком функции плотности вероятности нормального закона распределения, и осью абсцисс, равна 1.

4) Математическое ожидание характеризует среднее значение случайной величины.

5) Дисперсия характеризует среднее значение случайной величины.

4. 1) Среднее квадратическое отклонение характеризует среднее значение случайной величины.

2) Математическое ожидание характеризует среднее значение случайной величины.

3) Дисперсия характеризует рассеяние случайной величины относительно ее математического ожидания.

4) Случайная величина называется непрерывной, если она принимает любые значения внутри некоторого интервала.

5) Случайная величина называется дискретной, если она принимает любое из значений в некотором интервале.

Задание 3. Установите соответствия:

1. 1) Достоверное событие	а) $P = 0$;
2) Случайное событие	б) $P = 1$;
3) Невозможное событие	в) $0 < P < 1$.

2. 1) Среднее квадратическое отклонение	а) $M(X) = \sum_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$;
2) Математическое ожидание	б) $D(X) = \sum_{i=1}^{n} [x_i - M(X)]^2 p_i$;
3) Дисперсия	в) $\sigma = \sqrt{D(X)}$;

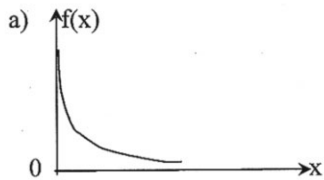
3. . . . непрерывной случайной величины определяется по формуле...

1) Функция распределения — а) $\int^{\infty} f(x)dx = 1$;

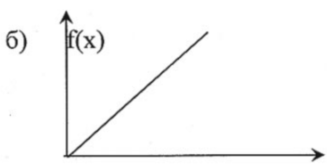
2) Плотность вероятности — б) $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(x)\,dx$;

3) Условие нормировки — в) $f(x) = \dfrac{dP}{dx}$;

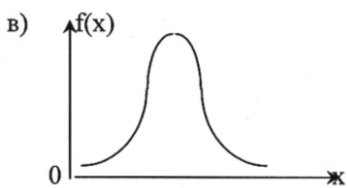
4. 1) нормальное распределение



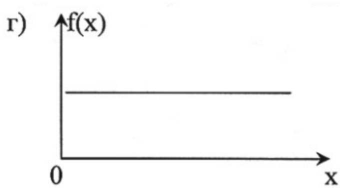
2) линейное распределение)



3) распределение Больцмана



4) равномерное распределение)



5. В формуле закона Гаусса:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

используются следующие обозначения:

1) f(x)	а) математическое ожидание;
2) a	б) плотность вероятности;
3) σ	в) среднее квадратическое отклонение.

Задание 4. Составьте высказывание из нескольких предложенных фраз

1. А. Если при проведении **n** испытаний событие А. . . в **m** случаях,

1) произошло;
2) не произошло;

Б. то такое событие называется . . .

1) достоверным;
2) невозможным;
3) случайным;

В. Его... равна

1) относительная частота;
2) вероятность;
3) частота;

Г. Отношению...

1) m/n
2) n/m;

Д. Она принимает значения... и...

1) большие 1;
2) меньшие 1;
3) меньшие 0;
4) большие 0.

2. А. Если при проведении испытаний событие А... в каждом опыте,

1) не происходит;
2) происходит;

Б. то это событие называется...

1) случайным;