№Фарм-18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

КАФЕДРА ХИМИИ И ФИЗИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ПО

МАТЕМАТИКЕ

Владикавказ

Составители:

к.физ-матем. н., доцент Боциев И.Ф.
к.п.н, доцент Боциева Н.И.

Рецензенты:

зав. кафедрой физики конденсированного состояния
ФГБОУ ВО СОГУ им. К.Л. Хетагурова
д.ф.-м.н., проф. *Магкоев Т.Т.*

зав. кафедрой биохимии ФГБОУ ВО СОГМА
к.м.н., доц. *Гурина А.Е.*

Для студентов фармацевтического факультета

Содержание:

**Производная и дифференциал функции.
Производные и дифференциалы высших порядков.
Применение производных к решению прикладных задач ……...3**

**Функции нескольких аргументов. Частные производные
и дифференциалы функций нескольких аргументов…….8**

**Неопределенный интеграл.
Основные способы интегрирования……12**

**Понятие определенного интеграла. Формула
Ньютона-Лейбница. Приложение определенного
интеграла к решению прикладных задач……..15**

**Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
Методы решения простейших дифференциальных уравнений…….20**

**Основные понятия теории вероятностей.
Классическое и статистическое определения вероятности.
Основные теоремы теории вероятности.
Повторные независимые испытания. Формула Бернулли,
закон Пуассона …….....24**

**Случайные величины. Числовые характеристики
дискретной случайной величины…….....28**

**Понятия функции распределения и плотности
распределения вероятностей непрерывной случайной
величины. Числовые характеристики непрерывной
случайной величины. Нормальный закон распределения…….....31**

**Статистическое распределение выборки, дискретные
и интервальные статистические ряды распределения……35**

**Точечные оценки параметров распределения.
Доверительный интервал и доверительная вероятность……..38**

Ответы к тестам для самоконтроля.....42

Тема: «ПРОИЗВОДНАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛ ФУНКЦИИ. ПРОИЗВОДНЫЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЫ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ К РЕШЕНИЮ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ»

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

1. Функциональная зависимость.
2. Область определения функции.
3. Область значений функции.
4. Элементарные функции.
5. Предел функции.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Непрерывность функции.

2. Целевые задачи:

<table>
<tr>
<td><u>Студент должен знать:</u>

• Задачи, приводящие к понятию производной функции
• Понятие производной функции
• Правила дифференцирования
• Геометрический и физический смыслы производной
• Производные основных элементарных функций
• Формулу производной сложной функции
• Понятие производных высших порядков
• Физический смысл производной второго порядка
• Понятие дифференциала функции
• Связь между дифференциалом функции и приращением функции
• Геометрический и аналитический смыслы дифференциала</td>
<td rowspan="2"><u>Литература</u>

1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, §§ 2.1-2.7, 2.10-2.16

2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, §§ 2.1, 2.2.

3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 14–22.</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Студент должен уметь:</u>

• Вычислять производные функций
• Вычислять дифференциалы функций
• Применять дифференциал функции в</td>
</tr>
</table>

приближенных вычислениях	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1.Дайте определение производной функции.
2.В чем состоит физический смысл производной?
3.В чем состоит геометрический смысл производной? Проиллюстрируйте.
4.Запишите формулу производной сложной функции.
5.В чем состоит аналитический смысл дифференциала?
6.В чем состоит геометрический смысл дифференциала? Проиллюстрируйте.
7. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- Вторая форма ……. обладает свойством …… относительно аргумента, т. е. не зависит от того, является ли аргумент *x* ……или промежуточным.

8. Найдите производные функций:

1) $y = 2x^5 - 3x^4 - 3x^2 + 6$;
2) $y = \frac{2}{x^2} + \frac{3}{x^3} + \frac{1}{3}$;
3) $y = 2\sqrt{x} - \sqrt[3]{x} + \sqrt{3}$;
4) $y = 5^x + 2e^x$;
5) $y = \frac{2}{x} + \frac{x}{2}$;
6) $y = 3\ln(x+1)$.

Тесты для самоконтроля

1.Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?:

a) отношение приращения функции к приращению аргумента;
b) предел отношения функции к приращению аргумента;
c) отношение функции к пределу аргумента;
d) отношение предела функции к аргументу;
e)предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

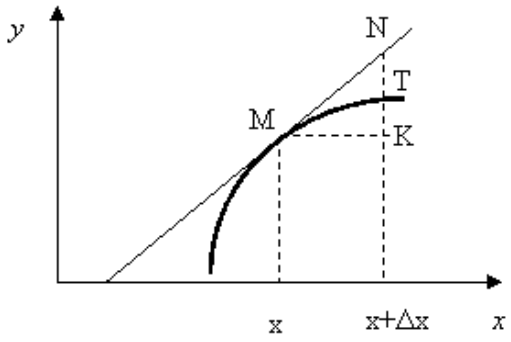
2. Первая производная функции показывает:

a) скорость изменения функции;
b) направление функции;
c) приращение функции;
d) приращение аргумента функции.

3.Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен:

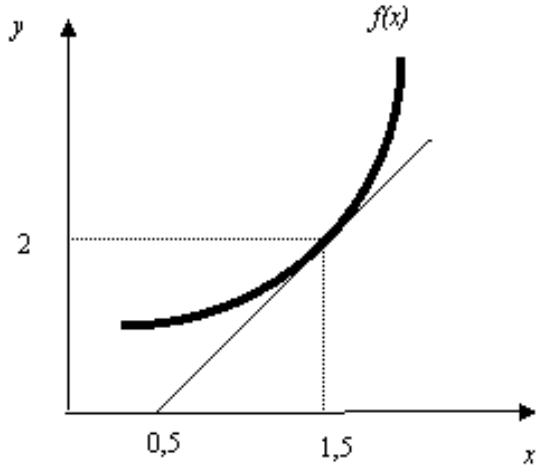
a) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;
b) значению производной функции в этой точке;
c) значению дифференциала функции в этой точке;
d) значению функции в этой точке;
e) значению тангенса производной функции в этой точке.

4.На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Тогда производная $f'(x)$ это :



a) TK/MK;
b) NK/MK;
c) NK;
d) MK/TK;
e) MN/MK;
f) MN.

5.На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Найдите значение $f'(1,5)$.



6.Укажите функции, для которых существует конечная производная в каждой точке числовой оси:

a) $y = \ln x$;
b) $y = |\sin x|$;
c) $y = x^3$;
d) $y = 3^x$;
e) $y = \sqrt[3]{x}$.

7. Дифференциал функции – это:

a)полное приращение функции при заданном изменении аргумента;
b)главная линейная часть приращения функции при заданном изменении аргумента;
c)изменение функции при заданном изменении аргумента.

8.Производной второго порядка называется:

a) квадрат производной первого порядка;
b) производная от производной первого порядка;
c) первообразная производной первого порядка.

9.Укажите ВСЕ верные утверждения: если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке:

a) функция не определена;
b) можно провести касательную к графику функции;
c) нельзя провести касательную к графику функции;
d) функция непрерывна;
e) функция имеет экстремум.

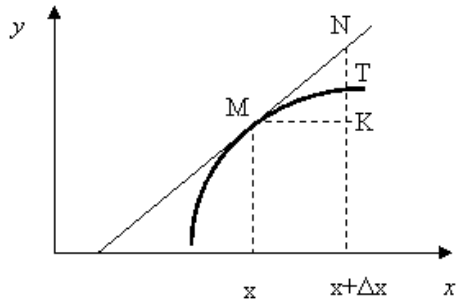
10. Дифференциал функции равен:

a) отношению приращения функции к приращению аргумента;
b) произведению приращения функции на приращение аргумента;
c) произведению производной на приращение аргумента;

d) приращению функции;
e) приращению аргумента.

11. Дифференциал постоянной равен:
a) этой постоянной;
b) произведению данной постоянной на величину Δx;
c) бесконечно большой величине;
d) нулю;
e) невозможно определить.

12.На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Какой отрезок на этом рисунке соответствует дифференциалу *dy*?:



a) TK;
b) NK;
c) NT;
d) MK;
e) MN;
f) другой ответ.

Тема: «ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ АРГУМЕНТОВ. ЧАСТНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЫ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ АРГУМЕНТОВ»

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

1. Производная функции.
2. Таблица производных основных элементарных функций.
3. Дифференциал функции.
4. Применение дифференциала функции в приближенных вычислениях.

2. Целевые задачи:

<table>
<tr>
<td><u>Студент должен знать:</u>

• Понятия функций двух и нескольких переменных
• Определения частного и полного приращений, частных производных, частных дифференциалов, полного дифференциала
• Основной смысл частной производной
• Аналитический смысл полного дифференциала</td>
<td rowspan="2"><u>Литература</u>

1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, §§ 4.1, 4.5.

2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, § 3.3.

3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 23−28.</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Студент должен уметь:</u>

• Вычислять частные и полные приращения функции двух переменных, частные производные функции двух переменных, частные и полный дифференциал функции двух переменных
• Применять полный дифференциал в</td>
</tr>
</table>

приближенных вычислениях	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Дайте определение функции двух переменных. Что называют областью определения функции двух переменных?

2.Что называется частным и полным приращением функции двух переменных?

3.Дайте определение частного и полного дифференциалов. В чем состоит их аналитический смысл?

4.Запишите формулу для вычисления приближенных значений функции двух переменных.

5.Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- В отличие от функции одной переменной для функции……..переменных вводят понятия ее ……приращений по каждому из ……
- Допустимыми значениями аргументов *x* и *y* считают такие, которым соответствуют…….функции *z*.

6.Найдите частные производные функций:

1) $z = 2x^2y + 3xy^2 + x^3$;
2) $z = (\sin x)^{\cos x}$;
3) $z = xy - \frac{x}{y}$;
4) $z = (x^2 + y^2)^3$.

6.Найдите полные дифференциалы функций:

1) $z = \sqrt{x^2 + y^2}$;
2) $z = \ln(x^2 + y^2)$;
3) $z = \sin^2 y + \cos^2 x$;
4) $z = \frac{x + y}{xy}$.

Тесты для самоконтроля

1. Функция нескольких переменных является дифференцируемой, если:

a) существует полное приращение функции;
b) существует полный дифференциал функции;
c) функция непрерывна по всем аргументам;
d) частная производная по одной из переменных равна нулю;
e) частная производная по одной из переменных не существует.

2. Укажите полное приращение функции *f*(*x; y*) :
a) $f(x+\Delta x;y) - f(x;y)$;
b) $f(x;y+\Delta y) - f(x;y)$;
c) $f(x+\Delta x;y+\Delta y) - f(x;y)$;
d) $f(x+\Delta x;y+\Delta y)$;
e) $f'_x \Delta x$;
e) $f'_y \Delta y$.

3. Укажите частное приращение функции *f*(*x; y*) по переменной *y*:
a) $f(x+\Delta x;y) - f(x;y)$;
b) $f(x;y+\Delta y) - f(x;y)$;
c) $f(x+\Delta x;y+\Delta y) - f(x;y)$;
d) $f(x+\Delta x;y+\Delta y)$;
e) $f'_x \Delta x$;
f) $f'_y \Delta y$.

4.Полное приращение функции нескольких переменных :
a) равно сумме всех частных приращений;
b) не равно сумме всех частных приращений;
c) равно произведению всех частных приращений.

5. Найдите $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ **, если** $z = \ln(x + y^2)$ **:**
a) $\frac{-2y}{(x+y^2)^2}$;
b) $\frac{2y}{(x+y^2)^2}$;
c) $\frac{2x-2y^2}{(x+y^2)^2}$;
d) 0;
e) $\frac{2y}{x+y^2}$;
f) другой ответ.

6.Полным дифференциалом функции нескольких переменных называется:

a) разность всех ее частных дифференциалов;

b) сумма всех ее частных дифференциалов;

c) произведение всех ее частных дифференциалов.

7. Найдите $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$ **, если** $u = ze^{xy}$ **:**

a) ye^{xy};

b) $e^{xy}+xye^{xy}$;

c) xye^{xy};

d) e^{xy};

e) xe^{xy};

f) другой ответ.

8.Для функции z=f(x,y) справедливо приближенное равенство:

a) $\Delta z \approx \frac{\Delta_x z}{\Delta_y z}$;

b) $\Delta z \approx \Delta_x z + \Delta_y z$;

9.Каждое из частных приращений функции нескольких переменных приближенно равно:

a) соответствующему частному дифференциалу;

b) соответствующей частной производной.

Тема: «НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ИНТЕГРИРОВАНИЯ»

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

1.Производная функции.

2. Дифференциал функции.

2.Целевые задачи:

<table>
<tr>
<td><u>Студент должен знать:</u>

• Понятие первообразной функции
• Понятие неопределенного интеграла
• Таблицу основных интегралов
• Основные методы интегрирования</td>
<td rowspan="2"><u>Литература</u>

1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, §§ 5.1-5.5.

2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, §§ 4.1.1-4.1.4.

3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 29−34.</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Студент должен уметь:</u>

• Вычислять неопределенные интегралы с применением основных методов интегрирования</td>
</tr>
</table>

3.Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Что называется первообразной функции? Приведите примеры.

2.Дайте определение неопределенного интеграла. Что называют подынтегральной функцией? подынтегральным выражением?

3.Запишите в виде формул основные свойства неопределенного интеграла.

4.Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- Если для некоторой функции существует хотя бы одна первообразная, то можно утверждать, что для нее существует…….множество

первообразных, различающихся между собой на…….величины

- Интегрирование представляет собой математическую операцию, обратную……
- Интегральное исчисление решает задачу нахождения……по ее……или дифференциалу.

5.Найдите интегралы методом разложения:

1) $\int \frac{1-2x}{x^2} dx$

2) $\int \frac{5+x\sqrt{x}}{x^3} dx$

6.Найдите интегралы методом замены переменной:

1) $\int \sqrt{x+10} dx$

2) $\int \frac{\cos x}{(1+\sin x)^4} dx$

Тесты для самоконтроля

1. Первообразной функции y = f(x) называется:

a) функция, производная которой равна заданной функции (функции y = f(x));

b) функция, равная сумме y = f(x) + C, где C – произвольная константа.

2. Каждая функция y = f(x) имеет:

a) одну первообразную функцию;

b) несколько первообразных функций;

c) множество первообразных функций.

3. Неопределенным интегралом функции y = f(x) называется:

a) первообразная функции y = f(x);

b) совокупность всех первообразных функции y = f(x).

4. Первообразной функции $y = x^n$ является функция:

a) $y = n \cdot x^{n-1}$;
b) $y = x^{n+1}/(n+1)$;
c) $y = x^n \cdot (n+1)$.

5. Первообразной функции $y = a^x$ является функция:

a) $y = a^x \cdot \ln a$;
b) $y = a^x / \ln a$;
c) $y = a^x / \ln x$.

6. Первообразной функции $y = 1/x$ является функция:

a) $y = 1/x^2$;
b) $y = \ln x$;
c) $y = x \cdot \ln x$.

7. Первообразной функции $y = e^x$ является функция:

a) $y = e^x \cdot \ln x$;
b) $y = e^x / \ln e$;
c) $y = e^x / \ln x$.

8. Метод интегрирования по частям применим при интегрировании:

a) суммы или разности нескольких функций;
b) произведения простых функций;
c) любой комбинации любых функций.

9. Метод замены переменных применим при интегрировании:

a) суммы или разности нескольких функций;
b) сложных функций;
c) любой комбинации любых функций.

10. Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются первообразными для функции $y = \dfrac{2}{\cos^2 2x}$:

a) $\operatorname{tg} 2x$;
b) $\operatorname{ctg} 2x$;
c) $-\operatorname{tg} 2x$;
d) $\operatorname{tg} 2x + 2$;
e) $2 - \operatorname{ctg} 2x$;

11. Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются первообразными для функции $y = \ln x$:

a) $1/x$;

b) $x\ln x - x$;
c) $x\ln x + x$;
d) $x\ln x + 3$;
e) $2 + x\ln x - x$;
f) $(1/x) + C$.

Тема: «ПОНЯТИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА. ФОРМУЛА НЬЮТОНА–ЛЕЙБНИЦА. ПРИЛОЖЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА К РЕШЕНИЮ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ»

1.Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

1. Понятие неопределенного интеграла.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных интегралов.
4. Основные методы интегрирования.

2.Целевые задачи:

<table>
<tr>
<td><u>Студент должен знать:</u>

• Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла
• Формулу Ньютона-Лейбница
• Свойства определенного интеграла
• Геометрический смысл определенного интеграла
• Основные методы вычисления определенных интегралов</td>
<td rowspan="2"><u>Литература</u>

1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, §§ 6.1-6.5.

2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, §§ 5.1-5.4.

3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 35–46.</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Студент должен уметь:</u>

• Вычислять определенные интегралы методами разложения, замены переменной, интегрирования по частям
• Вычислять средние значения функций, площади плоских фигур, работу переменной силы</td>
</tr>
</table>

3.Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1.Опишите задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

2.Запишите формулу Ньютона-Лейбница.

3.Приведите основные свойства определенного интеграла.

4.В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла? Проиллюстрируйте.

5. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:
   - В отличие от результата нахождения неопределенного интеграла результат вычисления определенного интеграла является не……, а ……
   - При замене переменной интегрирования в определенном интеграле необходимо одновременно заменить ……..... интегрирования на соответствующие.

6. Вычислите интегралы методом разложения:

1) $\int_1^2 (x^2 - 2x + 3)dx$

2) $\int_2^3 \frac{x^2 - 2x + 3\sqrt{x}}{\sqrt{x}}dx$

7.Вычислите интегралы методом замены переменной:

1) $\int_0^1 \frac{6x^2}{1+2x^3}dx$

2) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx$

Тесты для самоконтроля

1.При перемене местами пределов интегрирования величина определенного интеграла:

a) не изменяется;

b) удваивается;

c) изменяется на противоположную.

2.Формула Ньютона-Лейбница это:

a) $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$;

b) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$;

c) $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$.

3.Результат вычисления определенного интеграла:

a) может быть проверен дифференцированием;

b) не может быть проверен дифференцированием.

4.Справедливо равенство:

a) $\int_a^b ud\upsilon = \int_a^b \upsilon du - u\upsilon\Big|_a^b$;

b) $\int_a^b ud\upsilon = u\upsilon\Big|_a^b - \int_a^b \upsilon du$;

c) $\int_a^b ud\upsilon = u\upsilon\Big|_a^b - \int_a^b ud\upsilon$.

5. Если $f(x) > \mathrm{g}(x)$ **то:**

a) $\int_a^b f(x)dx < \int_a^b \mathrm{g}(x)\,dx$;

b) $\int_a^b f(x)dx > \int_a^b \mathrm{g}(x)\,dx$;

c) $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b \mathrm{g}(x)\,dx$.

6. Если $\boldsymbol{f}(x) > 0$, **то:**

a) $\int_a^b f(x)dx \geq 0$;

b) $\int_a^b f(x)dx > 0;$

c) $\int_a^b f(x)dx \leq 0;$

d) $\int_a^b f(x)dx < 0;$

7. Если $f(x) < 0$, то:

a) $\int_a^b f(x)dx \geq 0;$

b) $\int_a^b f(x)dx > 0;$

c) $\int_a^b f(x)dx \leq 0;$

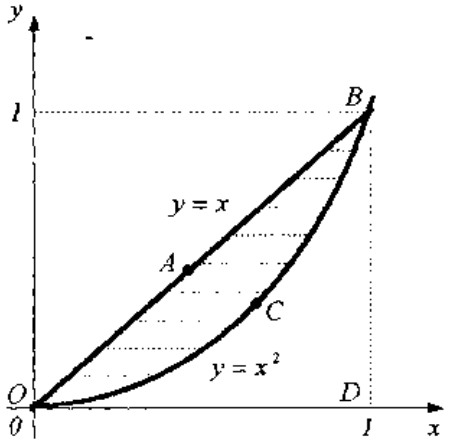
d) $\int_a^b f(x)dx < 0;$

8.Результат вычисления определенного интеграла является:

a) функцией;

b) числом.

9.Площадь фигуры OABC равна:



a) 1/3;
b) 1/6;
c) 1/9;
d) 1/12.

10.Среднее значение функции $f(x)$ на отрезке $[a,b]$ определяется как:

a) $\overline{f} = \frac{1}{a-b}\int_a^b f(x)dx$;

b) $\overline{f} = \frac{1}{a+b}\int_a^b f(x)dx$;

c) $\overline{f} = \frac{1}{b-a}\int_a^b f(x)dx$.

Тема: «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ»

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

1. Понятие производной функции.
2. Понятие неопределенного интеграла, его свойства.
3. Таблица основных интегралов.
4. Основные методы интегрирования.
5. Понятие определенного интеграла, его свойства.

2. Целевые задачи:

<table>
<tr>
<td><u>Студент должен знать:</u>

• Определение обыкновенного дифференциального уравнения
• Понятия общего и частного решений дифференциального уравнения
• Определения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородного дифференциального уравнения первого порядка, алгоритм их решения</td>
<td rowspan="2"><u>Литература</u>

1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина»,2010, §§ 7.1, 7.2.

2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, §§ 6.1, 6.2.

3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 47–55.</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Студент должен уметь:</u>

• Находить общие и частные решения простейших дифференциальных уравнений</td>
</tr>
</table>

первого порядка	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Дайте определение обыкновенного дифференциального уравнения.
2.Что такое общее и частное решение дифференциального уравнения?
3.Дайте определения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, однородного дифференциального уравнения первого порядка.
4. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- Частные решения дифференциального уравнения могут быть получены из его ……..решения путем придания конкретных значений его произвольным……..
- ……дифференциального уравнения называется такая функция, которая обращает уравнение в……..после подстановки этой функции и ее…….в уравнение.

5.Решите дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными:

1) $y' = \frac{x}{y^2}$

2) $y' = \frac{x+1}{y-2}$

6. Решите однородные дифференциальные уравнения первого порядка:

1) $yy' = 2y - x$

2) $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x}$

7. Найдите частные решения дифференциальных уравнений:

1) $y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$ при условии $y(0) = 1$;

2) $xy' = y(1 + \ln\frac{y}{x})$ при условии $y(1) = e^{-\frac{1}{2}}$.

Тесты для самоконтроля

1.Дифференциальные уравнения бывают:
a) только обыкновенные;
b) только необыкновенные;
c) только в частных производных;
d) обыкновенные и в частных производных;
e) необыкновенные и в частных производных.

2.Дифференциальные уравнения различаются:
a) по степени;
b) по порядку;
c) по степени и порядку.

3.Дифференциальное уравнение $y' = f_1(y)\cdot f_2(x)$:
a) уравнение с разделяющимися переменными;
b) уравнение линейное, однородное;
c) уравнение линейное, неоднородное.

4.Дифференциальное уравнение $y' + a(x)\cdot y = b(x)$:
a) уравнение с разделяющимися переменными;
b) уравнение линейное, однородное;
c) уравнение линейное, неоднородное.

5.Дифференциальное уравнение $y' + a(x)\cdot y = 0$:
a) уравнение с разделяющимися переменными;
b) уравнение линейное, однородное;
c) уравнение линейное, неоднородное.

6.Решить дифференциальное уравнение значит:
a) найти значение функции, обращающее уравнение в тождество;
b) найти значение аргумента, обращающее уравнение в тождество;
c) найти явный вид функции, обращающее уравнение в тождество.

7.Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите уравнение с разделяющимися переменными:
a) $2xyy' - y^2 + x = 0$;

b) $y' + y\cos x = 0$;

c) $(1-x)(y'+y) = e^{-x}$;

d) $xy' = y(1 + \ln x - \ln y)$;

e) $xy'' = y'$.

8.Дифференциальное уравнение имеет:

a) одно решение;

b) два решения: общее и частное;

c) бесконечное число общих решений и одно частное решение.

9.Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите однородное уравнение:

a) $2xyy' - y^2 + x = 0$;

b) $y' + y\cos x = 0$;

c) $(1-x)(y'+y) = e^{-x}$;

d) $xy' = y(1 + \ln x - \ln y)$;

e) $xy'' = y'$.

10.Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите уравнение с разделяющимися переменными:

a) $ydx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0$;

b) $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$;

c) $(x - y^2)dx + 2xydy = 0$;

d) $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$;

e) $(x^2 + y)dx - xdy = 0$.

11.Укажите частное решение дифференциального уравнения $xy' = 1$:

a) $y = \ln|x| + C$;

b) $y = \ln|x + C|$;

c) $y = \ln|x|$;

d) $y = e^{Cx}$;

e) $y = 2\ln|x|$;

f) $y = \ln|x+1|$.

12.Укажите общее решение дифференциального уравнения $xy' = 1$:

a) $y = \ln|x|+C$;
b) $y = \ln|x+C|$;
c) $y = \ln|x|$;
d) $y = e^{Cx}$;
e) $y = 2\ln|x|$;
f) $y = \ln|x+1|$.

Тема: «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. КЛАССИЧЕСКОЕ И СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ. ПОВТОРНЫЕ НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ. ФОРМУЛА БЕРНУЛЛИ, ЗАКОН ПУАССОНА»

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

1. Понятие множества.
2. Способы задания множеств.
3. Операции над множествами.
4. Понятие предела функции.
5. Основные теоремы о пределах.

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	**Литература**
• Понятие случайного события • Виды случайных событий • Классическое и статистическое определения вероятности • Основные теоремы вероятностей • Схему Бернулли • Формулы Бернулли, Пуассона	1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, § 8.1. 2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, § 7.1. 3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 56–63.
Студент должен уметь:	

• Находить вероятности случайных событий, используя основные теоремы вероятностей, формулы Бернулли и Пуассона	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Дайте определение случайного события.
2.Перечислите виды случайных событий, приведите примеры.
3.Дайте классическое и статистическое определения вероятности.
4.Что называют повторными независимыми испытаниями? Запишите формулу Бернулли.
5. Запишите формулу закона редких испытаний.

6. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- …….определение вероятности случайного события применимо только к испытаниям с…….числом равновероятных исходов.
- …….вероятность можно приближенно оценить по величине соответствующей ……частоты.

7. Решите задачи:

1) На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплете (событие A).

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

3) Устройство состоит из трех независимо работающих основных элементов. Устройство отказывает, если откажет хотя бы один элемент. Вероятность отказа каждого элемента за время t равна 0,1. Найти вероятность безотказной работы устройства за время t, если: а) работают только основные элементы; б) включен один резервный элемент; в) включены два резервных элемента. Предполагается, что резервные элементы работают в том же режиме, что и основные, вероятность отказа каждого резервного элемента также равна 0,1 и устройство отказывает, если работает менее трех элементов.

Тесты для самоконтроля

1.Вероятностью случайного события называется:

a) отношение числа испытаний, при которых появилось ожидаемое событие к общему числу испытаний;
b) предел, к которому стремится относительная частота события при бесконечно большом числе испытаний;
c) величина, обратная относительной частоте случайного события.

2.Относительной частотой случайного события называется:

a) отношение числа испытаний, при которых появилось ожидаемое событие к общему числу испытаний;
b) предел, к которому стремится отношение числа ожидаемых событий к общему числу испытаний;
c) число испытаний, при которых появилось ожидаемое событие.

3.Вероятность случайного события может изменяться в пределах:

a) от -1 до +1;
b) от 0 до 1;
c) от - ∞ до + ∞.

4.Вероятность, какого события равна 1?:

a) достоверного;
b) невозможного;
c) случайного.

5.Вероятность, какого события равна 0?:

a) достоверного;
b) невозможного;
c) случайного.

6.Относительная частота случайного события может принимать значения:

a) от -1 до +1;
b) от 0 до 1;
c) от - ∞ до + ∞.

7.Сумма вероятностей полной группы событий равна:

a) числу всех событий этой группы;
b) 1;
c) любому числу от -1 до +1.

8.Несовместными называются случайные события:

a) которые в единичном испытании не могут произойти одновременно;
b) которые в единичном испытании могут произойти одновременно;
c) вероятность которых зависит от результата предыдущего испытания.

9. Совместными называются случайные события:

a) которые в единичном испытании не могут произойти одновременно;
b) которые в единичном испытании могут произойти одновременно;
c) вероятность которых зависит от результата предыдущего испытания.

10.Зависимыми называются случайные события:

a) которые в единичном испытании не могут произойти одновременно;
b) которые в единичном испытании могут произойти одновременно;
c) вероятность которых зависит от результата предыдущего испытания.

11.Теорема сложения применима только к тем событиям, которые являются:

a) несовместными;
b) совместными;
c) зависимыми.

12.Теорема умножения применима только к тем событиям, которые являются:

a) несовместными;
b) совместными;
c) противоположными.

Тема: «СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ»

1.Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

1. Понятие множества.
2. Способы задания множеств.
3. Операции над множествами.
4. Случайные события.
5. Вероятность случайного события, ее основные свойства.

2.Целевые задачи:

<table>
<tr><td><u>Студент должен знать:</u>

• Понятие случайной величины
• Понятие дискретной случайной величины
• Определение закона распределения дискретной случайной величины, способы его задания
• Формулы и свойства основных числовых характеристик дискретной случайной величины</td><td rowspan="2"><u>Литература</u>

1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, § 8.2.

2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, § 7.2.

3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 64–69.</td></tr>
<tr><td><u>Студент должен уметь:</u>

• Составлять закон распределения и находить основные числовые характеристики дискретной случайной величины</td></tr>
</table>

3.Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1.Какие величины в теории вероятностей называются случайными? Приведите примеры.

2. Дайте определение дискретной случайной величины.

3.Что называется законом распределения дискретной случайной величины и какие существуют способы его задания?

4.Запишите формулы основных числовых характеристик дискретной случайной величины: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения.

5.Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- Возможные значения дискретной случайной величины рассеяны вокруг ее……
- Для характеристики степени разброса возможных значений случайной величины относительно ее математического…….вводят понятие……

6.Запишите условие нормировки для дискретной случайной величины.

7. Решите задачи:

1) Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения: $x_1 = 4$ с вероятностью $p_1 = 0{,}5$; $x_2 = 6$ с вероятностью $p_2 = 0{,}3$ и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что $M(X) = 8$.

2) Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X: $x_1 = 1$, $x_2 = 2$; $x_3 = 3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X) = 3$, $M(X^2) = 5{,}9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X.

Тесты для самоконтроля

1.Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины представляет собой:

a) конечное множество;

b) бесконечное множество;

c)конечное или бесконечное, но обязательно счетное множество.

2.Наиболее полную информацию о дискретной случайной величине дает:

a) математическое ожидание;

b) дисперсия;

c) среднее квадратическое отклонение;
d) закон распределения этой величины.

3.Дисперсией дискретной случайной величины называется:
a) сумма произведений каждого из всех ее возможных значений на соответствующие вероятности;
b) математическое ожидание квадрата отклонения этой величины от ее математического ожидания.

4.Математическим ожиданием дискретной случайной величины называется:
a) квадратный корень из ее дисперсии;
b) сумма произведений каждого из всех ее возможных значений на соответствующие вероятности.

5.Средним квадратическим отклонением дискретной случайной величины называется:
a) сумма произведений каждого из всех ее возможных значений на соответствующие вероятности;
b) квадратный корень из ее дисперсии;
c) математическое ожидание квадрата отклонения этой величины от ее математического ожидания.

6.Среднее арифметическое всех наблюдавшихся значений дискретной случайной величины равно:
a) дисперсии;
b) среднему квадратическому отклонению;
c) математическому ожиданию этой величины.

7.Какие из перечисленных случайных величин являются дискретными?:
a)частота пульса;
b)артериальное давление;
c)рост человека.

8.Что является законом распределения для дискретных случайных величин?:
a) зависимость вероятности случайной величины от значения случайной величины;
b) зависимость плотности вероятности случайной величины от значения случайной величины;
c) зависимость среднего выборочного значения от числа членов статистического ряда.

9.Какие из перечисленных случайных величин являются дискретными?:

a) температура больного в фиксированное время суток;
b) число посетителей аптеки в течение дня;
c) масса наугад выбранной таблетки некоторого препарата;
d) количество очков, выпадающих при бросании игрального кубика.

10.Дисперсия дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

a) $D(X) = \mu^2 - M(X^2)$;
b) $D(X) = \mu^2 \cdot M(X^2)$;
c) $D(X) = \dfrac{M(X^2)}{\mu^2}$;
d) $D(X) = M(X^2) - \mu^2$.

Тема: «ПОНЯТИЯ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЛОТНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ НЕПРЕРЫВНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕПРЕРЫВНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ»

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:
1. Понятие множества.
2. Способы задания множеств.
3. Операции над множествами.
4. Случайные события.
5. Вероятность случайного события.
6. Дискретные случайные величины.
7.Основные числовые характеристики дискретной случайной величины.
8. Определенный интеграл.

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	**Литература**
• Понятие непрерывной случайной величины • Свойства функции распределения случайной величины • Понятие плотности вероятности • Основные свойства плотности вероятности непрерывной случайной величины • Формулы основных числовых характеристик непрерывной случайной величины • Нормальный закон распределения	1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, §8.2. 2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и

• Правило «трех сигм»	математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, § 7.2. 3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 70−76.
Студент должен уметь: • Находить вероятность попадания в заданный интервал значения непрерывной случайной величины, заданной функцией распределения • Вычислять основные числовые характеристики непрерывной случайной величины • Находить вероятность попадания значения нормально распределенной величины в заданный интервал	

3.Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1.Дайте определение непрерывной случайной величины. Приведите примеры.

2.Что называется функцией распределения случайной величины?

3.Приведите свойства функции распределения случайной величины.

4.Дайте определение плотности вероятности (плотности распределения вероятностей) непрерывной случайной величины, приведите ее свойства.

5.Запишите формулу нормального закона распределения.

6.В чем состоит правило «трех сигм»?

7.Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- Невозможно задать ……случайную величину с помощью формулы, позволяющей для каждого значения этой величины найти соответствующую …….
- Функция распределения является …… функцией.
- Плотность вероятности является……функцией.

8. Решите задачи:

1) Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 2x$ в интервале $(0, 1)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти математическое ожидание величины X.

2)Математическое ожидание нормально распределенной случайной величины X равно $\mu = 3$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 2$. Написать плотность вероятности X.

3)Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12, 14).

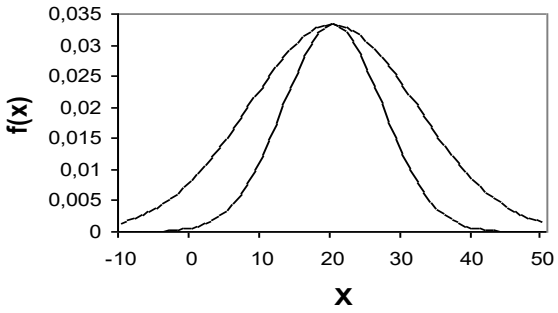
4)Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X, которая распределена нормально с математическим ожиданием (проектная длина), равным 50 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 32 и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали: а) больше 55 мм; б) меньше 40 мм.

Тесты для самоконтроля

1.Какие из перечисленных случайных величин являются непрерывными?:

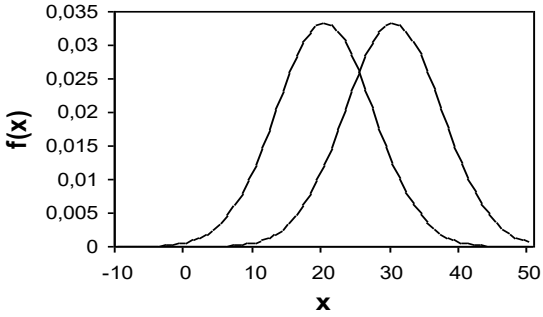
a) частота пульса;
b) артериальное давление;
c) число пациентов на приёме у врача.

2.На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Какими параметрами они отличаются?:



a) дисперсиями;
b) математическими ожиданиями;
c) математическими ожиданиями и дисперсиями;
d) критериями Стьюдента;
e) другими параметрами.

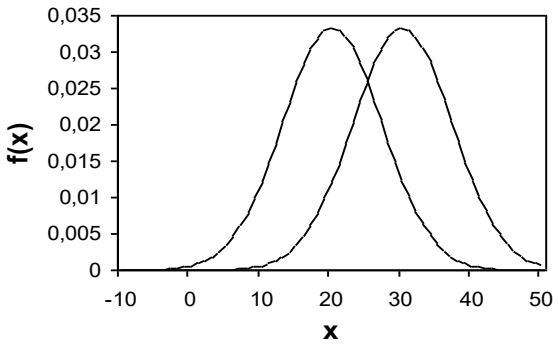
3.На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Чему равны математические ожидания этих распределений?:



a) 0 и 0,035;
b) 20 и 30;
c) -10 и 50;
d) на диаграмме их значения

не указаны.

4.На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Какими параметрами отличаются эти распределения?:



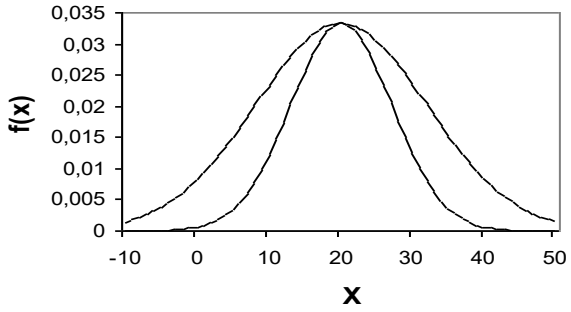
a) дисперсиями;
b) математическими ожиданиями;
c) математическими ожиданиями и дисперсиями;
d) критериями Стьюдента;
e) другими параметрами.

5.Что является законом распределения для непрерывных случайных величин?:

a)зависимость вероятности случайной величины от значения случайной величины;
b)зависимость плотности вероятности случайной величины от значения случайной величины;
c)зависимость среднего выборочного значения от числа членов статистического ряда.

6.На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Чему равны математические ожидания этих распределений?:

a) 0 и 0,035;
b) 20 и 20;
c) -10 и 50;
d) на диаграмме их значения не указаны.



7.Какие из перечисленных случайных величин являются непрерывными?:

a)частота пульса;
b)артериальное давление;
c)число пациентов на приёме у врача.

8.Какие из перечисленных случайных величин являются непрерывными?:

a) температура больного в фиксированное время суток;
b) число посетителей аптеки в течение дня;
c) масса наугад выбранной таблетки некоторого препарата;

d) количество очков, выпадающих при бросании игрального кубика.

9.Функция распределения непрерывной случайной величины является:
a) убывающей функцией;
b) возрастающей функцией:
c) неубывающей функцией.

10.Вероятность того, что непрерывная случайная величина в результате испытания примет какое-то определенное значение, равна:
a) 1;
b) 0;
c) 0,5.

Тема: «СТАТИСТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫБОРКИ, ДИСКРЕТНЫЕ И ИНТЕРВАЛЬНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ»

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:
1. Понятие множества.
2. Способы задания множеств.
3. Операции над множествами.
4. Случайные величины.
5. Основные числовые характеристики случайных величин.

2.Целевые задачи:

Студент должен знать:	**Литература**
• Определения статистической совокупности, • генеральной статистической совокупности выборочной статистической совокупности • Понятия статистического дискретного ряда распределения, статистического	1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, § 9.1. 2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и

интервального ряда распределения	математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, § 8.1. 3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 77−83.
Студент должен уметь: • Строить полигоны частот и относительных частот, гистограммы частот и относительных частот	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Что называют статистическими данными?

2.Дайте определения статистической совокупности, генеральной статистической совокупности, выборочной статистической совокупности. Приведите примеры.

3.Что называют статистическим дискретным рядом распределения? Статистическим интервальным рядом распределения?

4.Что представляют собой полигоны и гистограммы частот? относительных частот? Проиллюстрируйте.

5. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- Свойства выборочной совокупности тем лучше отражают свойства…….совокупности, чем больше ее……..
- Наблюдаемые значения признака называют…….

6. Решите задачи:

1) Выборка задана в виде распределения частот:

X	4	7	8	12
m	5	2	3	10

Найти распределение относительных частот.

2) Построить полигоны частот и относительных частот по данному распределению выборки:

X	15	20	25	30	35
m	10	15	30	20	25

Тесты для самоконтроля

1.Статистической совокупностью называется множество объектов, характеризуемых:

a) только некоторым качественным признаком;

b) только некоторым количественным признаком;

c) некоторым количественным или качественным признаком.

2.Множество всех студентов-первокурсников страны представляет собой:

a) генеральную совокупность;

b) выборочную совокупность.

3.Объекты выборочной статистической совокупности отбираются из соответствующей генеральной совокупности :

a) определенным образом;

b) случайным образом.

4.Свойства выборки тем лучше отражают соответствующие свойства генеральной совокупности:

a) чем меньше объем выборки;

b) чем больше объем выборки;

c) от объема выборки это не зависит.

5.Сумма частот вариант выборочной совокупности:

a) меньше объема выборки;

b) равна объему выборки;

c) больше объема выборки.

6.Графическим изображением статистического дискретного ряда распределения является:

a) полигон частот или относительных частот;

b) гистограмма частот или относительных частот.

7.Графическим изображением статистического интервального ряда распределения является:

a) полигон частот или относительных частот;

b) гистограмма частот или относительных частот.

8.Таблица называется:

X	x_1	x_2	...	x_k
m	m_1	m_2	...	m_k

a) статистическим интервальным рядом распределения;
b) статистическим дискретным рядом распределения.

9.Таблица называется:

X	(x_0, x_1)	(x_1, x_2)	(x_2, x_3)	...	(x_{k-2}, x_{k-1})	(x_{k-1}, x_k)
m	m_1	m_2	m_3	...	m_{k-1}	m_k

a) статистическим интервальным рядом распределения;
b) статистическим дискретным рядом распределения.

10.При построении гистограммы частот по оси ординат откладывают:
a) частоты интервалов;
b) относительные частоты интервалов;
c) плотности частот;
d) плотности относительных частот.

Тема: «ТОЧЕЧНЫЕ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ И ДОВЕРИТЕЛЬНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ»

1.Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:
1. Понятие статистической совокупности.
2. Генеральная и выборочная статистические совокупности.
3. Основные числовые характеристики случайных величин.

2.Целевые задачи:

Студент должен знать:	**Литература**
• Понятие точечной оценки характеристики распределения • Понятие интервальной оценки числовой характеристики • Определения точечных оценок основных числовых характеристик генеральной совокупности • Определения доверительного интервала и доверительной вероятности • Формулу распределения Стьюдента	1.Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., «Медицина», 2010, § 9.3. 2.Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2008, § 8.2.

для случайной величины	3.Боциева Н.И. Руководство к практическим занятиям по математике. Владикавказ, ФГБОУ ВО СОГМА, 2020, С. 84–89.
Студент должен уметь: • Находить точечные и интервальные оценки числовых характеристик генеральной совокупности	

3.Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

1. Какая оценка характеристики распределения называется точечной?
2.Запишите формулы для генеральной средней, выборочной средней, генеральной дисперсии, исправленной выборочной дисперсии, генерального среднего квадратического отклонения, исправленного среднего квадратического отклонения.
3.Какая оценка характеристики распределения называется интервальной?
4.Что называют доверительным интервалом и доверительной вероятностью?
5.Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:

- Ценность выборочных характеристик определяется тем, что с их помощью можно оценить соответствующие……характеристики……совокупности.
- В статистике используют ……., соответствующие заданной ……. ….вероятности.

6. Решите задачи:

1) В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 92; 94; 103; 105; 106. Найти: а) выборочную среднюю длину стержня; б) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.

2) При измерении содержание кальция (мг%) в сыворотке крови подопытных животных получили следующие результаты: 14,5, 14,7, 14,8, 14,9, 15,1, 15,3, 15,5, 15,8, 15,9. Определить доверительный интервал для среднего значения содержание кальция с доверительной вероятностью 0,9 (предполагается, что показатель распределен по нормальному закону).

Тесты для самоконтроля

1.Какие статистические совокупности относятся к генеральным?:

a) если число членов совокупности $n \to \infty$;
b) если число членов совокупности ограничено;
c) если совокупность состоит только из дискретных величин.

2.Какие статистические совокупности относятся к выборочным?:

a) если число членов совокупности $n \to \infty$;
b) если число членов совокупности ограничено;
c) если совокупность состоит только из дискретных величин.

3.Числовые характеристики, каких статистических совокупностей являются случайными величинами?:

a) генеральных;
b) выборочных;
c) ни тех ни других.

4.Генеральная средняя определяется по формуле:

a) $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} m_i x_i$;

b) $\overline{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$;

c) $\sigma^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{k} (x_i - \overline{X})^2$;

d) $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k} m_i (x_i - \bar{x})^2$.

5.Выборочная средняя определяется по формуле:

a) $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} m_i x_i$;

b) $\overline{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$;

c) $\sigma^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{k} (x_i - \overline{X})^2$;

d) $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k} m_i (x_i - \bar{x})^2$.

6.Наилучшей оценкой генеральной средней является:

a) исправленная выборочная дисперсия;
b) средняя выборочная;
c) генеральная дисперсия;
d) исправленное среднее квадратическое отклонение.

7.Генеральной дисперсией называется:

a) $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} m_i x_i$;

b) $\overline{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$;

c) $\sigma^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{k}(x_i - \overline{X})^2$;

d) $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k} m_i(x_i - \bar{x})^2$.

8.Чем шире доверительный интервал:

a) тем меньше соответствующая доверительная вероятность;

b) тем больше соответствующая доверительная вероятность;

c)доверительная вероятность не зависит от ширины доверительного интервала.

9.Исправленной выборочной дисперсией называется:

a) $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} m_i x_i$;

b) $\overline{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$;

c) $\sigma^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{k}(x_i - \overline{X})^2$;

d) $s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k} m_i(x_i - \bar{x})^2$.

10.Распределение Стьюдента это:

a) $T = \frac{\overline{X} - \bar{x}}{s_{\bar{x}}}$;

b) $T = \frac{\bar{x} - \overline{X}}{s_{\bar{x}}}$;

c) $T = \frac{\bar{x} + \overline{X}}{s_{\bar{x}}}$.

ОТВЕТЫ

к тестам для самоконтроля

Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение производных к решению прикладных задач.

1-e, 2-a, 3-b, 4-b, 5-2, 6-cd, 7-b, 8-b, 9-b, 10-c, 11-d, 12-b.

Функции нескольких аргументов. Частные производные и дифференциалы функций нескольких аргументов. 1-b, 2-c, 3-b, 4-b, 5-a, 6-b, 7-b, 8-b, 9-a.

Неопределенный интеграл. Основные способы интегрирования. 1-a, 2-c, 3-b, 4-b, 5-b, 6-b, 7-b, 8-b, 9-b, 10-ad, 11-be.

Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определенного интеграла к решению прикладных задач. 1-c, 2-b, 3-b, 4-b, 5-b, 6-b, 7-d, 8-b, 9-b, 10-c.

Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Методы решения простейших дифференциальных уравнений. 1-d, 2-c, 3-a, 4-c, 5-b, 6-c, 7-b, 8-c, 9-d, 10-d, 11-c, 12-a.

Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятности. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, закон Пуассона.
1-b, 2-a, 3-b, 4-a, 5-b, 6-b, 7-b, 8-a, 9-b, 10-c, 11-a, 12-b.

Случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. 1-c, 2-d, 3-b, 4-b, 5-b, 6-c, 7-a, 8-a, 9-b, 10-d.

Понятия функции распределения и плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения. 1-b, 2-a, 3-b, 4-b, 5-b, 6-b, 7-b, 8-ac, 9-c, 10-b.

Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные статистические ряды распределения. 1-c, 2-a, 3-b, 4-b, 5-b, 6-a, 7-b, 8-b, 9-a, 10-c.

Точечные оценки параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. 1-a, 2-b, 3-b, 4-b, 5-a, 6-b, 7-c, 8-b, 9-d, 10-b.