

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Красноярский государственный
медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический колледж

Математика

сборник методических указаний для обучающихся
к практическим занятиям по специальности
33.02.01 – Фармация

Красноярск
2016

УДК 51(07)
ББК 22.1
М 34

Математика : сб. метод. указаний для обучающихся к практ. занятиям по специальности 33.02.01 – Фармация / сост. Е. П. Клобертанц, Л. Ю. Позднякова ; Фармацевтический колледж. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2016. - 48 с.

Составители: Клобертанц Е.П.,
Позднякова Л.Ю.

Сборник методических указаний к практическим занятиям предназначен для аудиторной работы обучающихся. Составлен в соответствии с ФГОС СПО (2014 г.) по специальности 33.02.01 – Фармация, рабочей программой дисциплины (2015 г.) и СТО СМК 4.2.01-11. Выпуск 3

Рекомендован к изданию по решению методического совета
Фармацевтического колледжа (Протокол № 9 от 25.05.2016г.)

КрасГМУ
2016

СОДЕРЖАНИЕ

Занятие № 1 Тема «Производная функции. Дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям»	4
Занятие № 2 Тема «Неопределенный и определенный интегралы и их свойства. Применение определенного интеграла к решению прикладных задач».....	6
Занятие № 3 Тема «Дифференциальные уравнения и их применение в медицинской практике».....	9
Занятие № 4 Тема «Решение прикладных задач по разделу «Основы дифференциального и интегрального исчисления»»	13
Занятие № 5 Тема «Контрольная работа»	16
Занятие № 6 Тема «Основные понятия дискретной математики. Теории вероятности».....	18
Занятие № 7 Тема «Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели».....	23
Занятие № 8 Тема «Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели».....	28
Занятие № 9 Тема «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала».....	31
Занятие № 10 Тема «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала».....	35
Занятие № 11 Тема «Итоговое занятие»	39
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	43
Приложение 1	45

Занятие № 1

Тема «Производная функции. Дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям»

Значение темы:

Понятие производной находит многочисленные применения в геометрии, физике, механике, химии, биологии и других науках.

Так как понятие производной связано с изменением за какой-то промежуток времени, то быстрота протекания физических, химических, биологических и других процессов, например, скорость охлаждения тела, скорость химических реакций, всё это также выражается при помощи производной.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- определение непрерывности и дифференцируемости функции;
- приращение функции, приращение аргумента;
- определение производной ее геометрический и механический смысл;
- таблицу производных;
- определение дифференциала.

уметь:

- находить производные элементарных и сложных функций;
- вычислять дифференциалы функции;
- применение дифференциала к приближённым вычислениям.

овладеть ОК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

План изучения темы:

Контроль исходного уровня

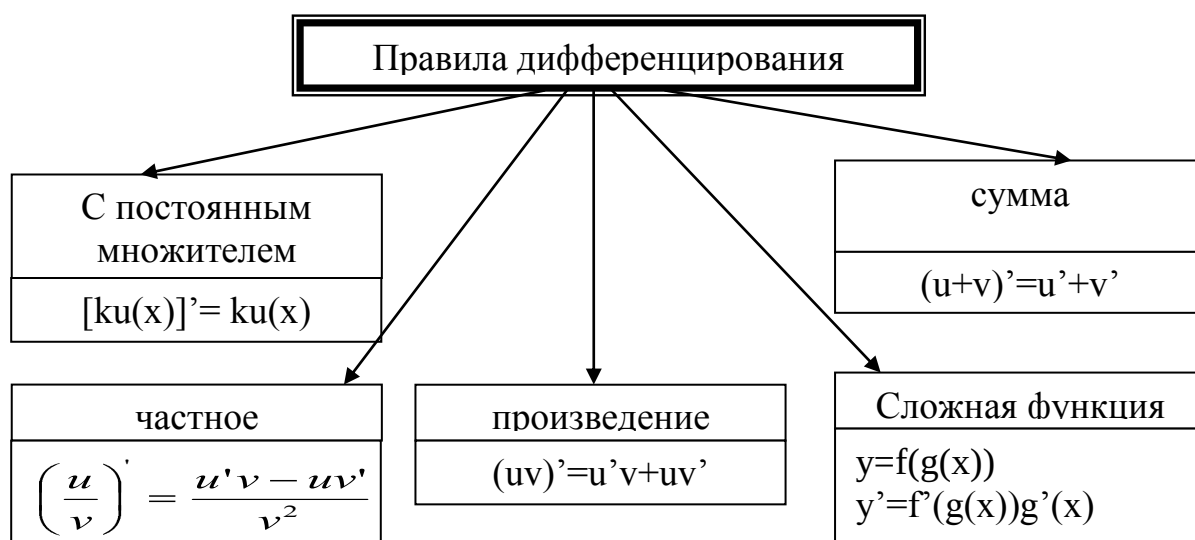
Входной контроль знаний

Решите предложенные задания

Краткое содержание темы

Производные простейших элементарных функций

$c' = 0$	$(x^\alpha)' = \alpha x^{\alpha-1}$
$(a^x)' = a^x \ln a$, в частности $(e^x)' = e^x$	$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$, в частности $(\ln x)' = \frac{1}{x}$
$(\sin x)' = \cos x$	$(\cos x)' = -\sin x$
$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$	$(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$



Самостоятельная работа

Решение заданий в малых группах:

[1] стр. 106 № 98-100, 102-106, 111-112, стр. 110 № 130, 135, 137

Итоговый контроль

Форма: компьютерное тестирование

Тестирование проводится по тестовым заданиям, представленным в источнике [2]

Подведение итогов

Выставляются оценки за устные ответы, выполнение работы у доски и на местах.

Домашнее задание

[1] гл.2.1.7, 2.18, таблица производных, [3] стр. 12-13, 19 по вариантам выполнить упражнения

Занятие № 2

Тема «Неопределенный и определенный интегралы и их свойства.

Применение определенного интеграла к решению прикладных задач»

Значение темы:

В дифференциальном исчислении мы решали задачу нахождения производной или дифференциала заданной функции. В математике и её приложениях часто приходится решать обратную задачу: по заданной производной находить новую функцию, производная которой равна заданной функции.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- определение первообразной функции;
- определение неопределенного интеграла;
- свойства неопределенного интеграла;
- таблицу неопределенных интегралов;
- методы интегрирования;
- формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенных интегралов;
- методы вычисления определенных интегралов.

уметь:

- находить неопределенный интеграл различными методами;
- применять формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла.

овладеть ОК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

План изучения темы:

Контроль исходного уровня

Вопросы:

1. Дать понятие первообразной.
2. Формула вычисления неопределённого интеграла.
3. Формула Ньютона-Лейбница. Что она позволяет вычислять.
4. Геометрический смысл интеграла.
5. Интегралы элементарных функций

Краткое содержание темы

Интегралы некоторых элементарных функций.

$\int du = u + c$	$\int u^{\alpha} du = \frac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1} + c \quad (\alpha \neq -1)$
$\int \frac{du}{u} = \ln u + c$	$\int a^u du = \frac{a^u}{\ln a} + c$ $\int e^u du = e^u + c$
$\int \sin u du = -\cos u + c$	$\int \cos u du = \sin u + c$
$\int \frac{du}{\cos^2 u} = \operatorname{tg} u + c$	$\int \frac{du}{\sin^2 u} = -\operatorname{ctg} u + c$
$\int \frac{du}{\sqrt{1-u^2}} = \arcsin u + c$	$\int \frac{du}{1+u^2} = \operatorname{arctg} u + c$

Свойства интегралов

$$\int f(x) dx = F(x) \quad d \int f(x) dx = f(x) dx$$

$$\int dF(x) = F(x) + C \quad \int k f(x) dx = k \int f(x) dx$$

$$\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$$

Методы интегрирования

Непосредственное интегрирование - основан на использовании свойств неопределенного интеграла	Метод замены переменной - этот способ заключается в переходе от данной переменной интегрирования к другой переменной для упрощения подынтегрального выражения и приведения его к одному из табличных	Интегрирование по частям $\int u dv = uv - \int v du$
$\int (x^2 - 6x + 3) dx = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 3x + C$	$\int \sin^7 x \cos x dx = \left \begin{array}{l} \sin x = t \\ d \sin x = dt \\ \cos x dx = dt \end{array} \right = \int t^6 dt = \frac{t^7}{7} + C = \frac{\sin^7 x}{7} + C$	$\int x \ln x dx$ обозначим $\ln x = u$, тогда $x dx = dv$ Находим $du = d(\ln x) = (\ln x)' dx = \frac{1}{x} dx$ $v = \int x dx = \frac{x^2}{2}$ Используя формулу интегрирования по частям: $\begin{aligned} \int x \ln x dx &= \frac{x^2}{2} \ln x - \int \frac{x^2}{2} \frac{1}{x} dx \\ &= \frac{x^2}{2} \ln x - \frac{1}{2} \frac{x^2}{2} + C = \\ &= \frac{x^2}{2} \left(\ln x - \frac{1}{2} \right) + C \end{aligned}$

Самостоятельная работа

1. Работа с ЭОРОм «Первообразная. Неопределенный интеграл»
2. Решение задач в тетрадях с консультациями преподавателя:
[1] стр. 147 № 187-190, 197, 198, 205, стр. 158 № 216-218, 240

Итоговый контроль знаний

Прием выполненных работ

Подведение итогов

Подводится итог занятия. Выставляются отметки.

Домашнее задание

- [1] гл. 2.1.11, 2.1.12, таблица интегралов.
- [3] стр. 25-26 выполнить упражнения

Занятие № 3

Тема «Дифференциальные уравнения и их применение в медицинской практике»

Значение темы:

Дифференциальные уравнения используются при изучении явлений и процессов в физике, химии, биологии, фармации, астрофизике, кибернетике, социологии и других областях знаний. Сформулировав задачу на языке дифференциальных уравнений, специалист в любой области знаний получает в руки готовый аппарат для численного решения задачи, изучение качественных особенностей этого решения.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- таблицу неопределённых интегралов;
- методы интегрирования;
- определение дифференциального уравнения.

уметь:

- находить неопределённые интегралы
- составлять и решать дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

овладеть ОК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

План изучения темы:

Контроль исходного уровня

Вопросы:

1. Дайте определение дифференциального уравнения, дифференциального уравнения первого порядка.
2. Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Что называется решением дифференциального уравнения?
4. Что называется графиком решения дифференциального уравнения?
5. Какой вид имеют простейшие дифференциальные уравнения? Способ их решения.

6. Какой вид имеют дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными? Способ их решения.
7. Какой вид имеют линейные дифференциальные уравнения? Способ их решения.

Краткое содержание темы:

Опр.: Уравнения, в которых неизвестными являются не только сами функции, но и их производные называются *дифференциальными уравнениями*.

Опр.: Если в уравнение входит независимая переменная, неизвестная функция и её первая производная, то это уравнение называется *дифференциальным уравнением I-го порядка*.

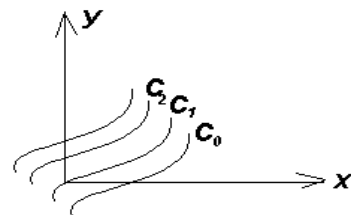
Опр.: *Порядком дифференциального уравнения* называется порядок старшей производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.

Опр.: *Решением дифференциального уравнения* называют любую функцию при подстановке, которой в это уравнение получается тождество. Простейшим уравнением первого порядка является уравнение: $Y' = f(x)$

Решением этого уравнения будет: $Y = \int f(x) dx = F(x) + C$ – это общее решение.

Геометрически общее решение представляет собой семейство интегральных кривых, т.е. совокупность линий, соответствующих различным значениям постоянной C .

Опр.: График решения дифференциального уравнения называют *интегральной кривой* этого уравнения.



Составление и применение дифференциальных уравнений

1. Закон растворения лекарственных форм вещества из таблеток:

$dm/dt = -kt$, где k – постоянная скорости растворения. Минус в уравнении означает, что количество лекарственных форм вещества с течением времени убывает.

2. Закон размножения бактерий с течением времени: $dx/dt = kx$, где k – коэффициент пропорциональности.

3. Закон роста клеток с течением времени: $dl/dt = (\alpha - \beta) l$, где α, β – постоянные, характеризующие процессы синтеза и распада.

4. Закон разрушения клеток в звуковом поле: $dN/dt = -RN$, где N – концентрация клеток; t – время; R – постоянная

5. Теория эпидемий: $x + y = a + b$ (1)

a – число зараженных, b – число незараженных особей, $x(t)$, $y(t)$ – соответственно число зараженных и незараженных особей к моменту времени t .

При этих условиях нужно установить закон изменения числа незаражённых особей с течением времени, т.е. найти $y=f(x)$. Для промежутка времени dt $dy = -\beta xy$, откуда $dy/dt = -\beta xy$, где β – коэффициент

пропорциональности. Подставив в это уравнение значение x из равенства (1), получим дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $dy/dt = -\beta y (a+b-y)$

Уравнения, в которых неизвестными являются не только сами функции, но и их производные называются **дифференциальными уравнениями**.

$$y' + y + 3x = 0$$

Если в уравнение входит независимая переменная, неизвестная функция и её первая производная, то это уравнение называется **дифференциальным уравнением I порядка**

Если в уравнение входит независимая переменная, неизвестная функция, производные и производная n -го, то это уравнение называется **дифференциальным уравнением n - порядка**.

Обыкновенные диф.уравнения
 $y' = f(x)$

диф.уравнения с
разделяющимися
переменными
 $y' = f(x)g(y)$

Линейные диф.уравнения
I порядка
 $y' + p(x)y = f(x)$

Однородные

Если $f(x) = 0$
 $y' + p(x)y = 0$
-это уравнение с
разделяющимися
переменными.

Неоднородные

Если $f(x)$ не равно 0.

Решением диф.уравнения называют любую функцию при подстановке которой в это уравнение получается тождество.

График решения диф.уравнения называют **интегральной кривой** этого уравнения.

$$y = \int f(x)dx = F(x) + C$$

Решается это уравнение по шагам:

- 1) $dy/dx = f(x)g(y)$
- 2) $dy/g(y) = f(x)dx$
- 3) Интегрируем обе части.
- 4) Находим первообразные.
- 5) Выражаем функцию y через x .

Решается с помощью подстановки

$y = uv$ (u и v – функции от x).

Тогда $y' = u'v + uv'$

Подставляем y и y' в уравнение и получаем:

$$u'v + uv' + p(x)uv = f(x)$$

$$uv' + v(u' + p(x)u) = f(x)$$

выбираем такую u , чтобы $u' + p(x)u = 0$

Тогда v находим из уравнения $uv' = f(x)$.

Затем функцию y находим.

Самостоятельная работа

Решение задач в тетрадях (работа в малых группах):

[1] стр. 163 №249-250, стр.170 № 252, 253, 258, 259, 268

Итоговый контроль знаний

Форма: Компьютерное тестирование

Тестирование проводится по тестовым заданиям, представленным в источнике [2]

Подведение итогов

Подводится итог занятия. Выставляются отметки.

Домашнее задание

[1] гл. 2.2.1-2.2.3.

[3] стр.33 выполнить упражнения

Занятие № 4

Тема «Решение прикладных задач по разделу «Основы дифференциального и интегрального исчисления»»

Значение темы:

Дифференциальное и интегральное исчисления широко используются в медицине для описания различных процессов протекающих как в отдельно взятом организме, так и в целой системе.

Производная может описывать скорость какого-либо стационарного процесса. С помощью интеграла можно вычислить площадь или объем той или иной области. Дифференциальные уравнения помогают описать различные процессы в динамике.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- геометрический и физический смысл производных;
- приближенное вычисление функций с помощью дифференциала;
- вычисление площадей плоских фигур и длины дуги с помощью определенного интеграла;
- вычисление объемов тел;

уметь:

- решать прикладные задачи на применение производных и интегралов.

овладеть ОК и ПК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ПК 1.8. Оформлять документы первичного учета

ПК 3.4. Участвовать в формировании ценовой политики

План изучения темы:

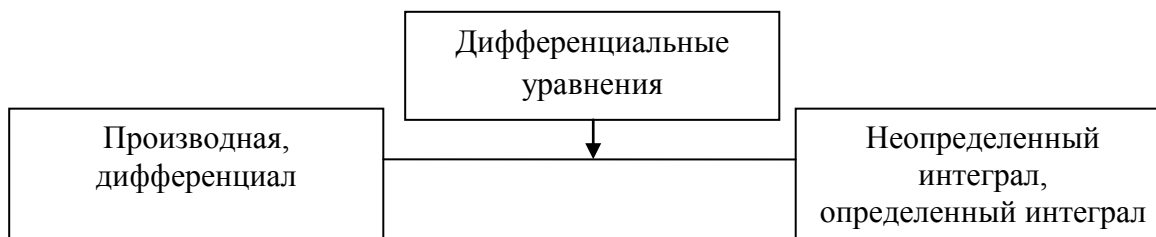
Контроль исходного уровня

Вопросы:

1. Дать понятие первообразной.
2. Формула вычисления неопределённого интеграла.
3. Формула Ньютона-Лейбница. Что она позволяет вычислять.

4. Геометрический смысл интеграла.
5. Интегралы элементарных функций

Краткое содержание темы



Геометрический смысл производной

Значение производной функции $y=f(x)$ в точке $x=x_0$ равно угловому коэффициенту касательной к графику функции $y=f(x)$ в точке $x=x_0$.

Уравнение касательной:

$$y=f(x_0)+f'(x_0)(x-x_0)$$

Физический смысл производной

Понятие производной возникло как математическое описание скорости движения, поэтому важнейшим приложением производной является вычисление скорости.

Если $s=s(t)$ - закон прямолинейного движения, то $s'(t)=v$ скорость движения в момент времени t
 $s''(t)=v'(t)=a$ – ускорение.

Физический смысл производной состоит в нахождении скорости протекания процесса, описываемого зависимостью $y=f(x)$.

Пример:

Температура тела задана законом $y=x^2+3x-1$. Найти скорость изменения температуры в момент времени 2 с.

Решение:

Исходя из того $s'(t)=v$. Находим $y'=2x+3$. Далее находим скорость в момент времени 2 с. $y(2)=2*2+3=7$.

Приближенные вычисления с помощью производной

$$f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0)(x-x_0)$$

Пример: Выполнить приближенное вычисление:

$$f(x) = \sqrt[3]{8,12}$$

Решение:

$$f(x) = \sqrt[3]{x}, \quad x_0 = 8, \quad x = 8,12$$

$$\text{Тогда } f(8,12) \approx \sqrt[3]{8} \cdot \frac{1}{3\sqrt[3]{8^2}} (8,12 - 8), \quad \sqrt[3]{8,12} \approx 2 + \frac{1}{12} (8,12 - 8) = 2,01$$

Самостоятельная работа

Решение задач в тетрадях с консультациями преподавателя:

[1] стр. 107 № 116, 123, 124, 125, стр.137 № 179, стр.148 № 210, стр.159 № 242, стр.179 № № 291, 297

Итоговый контроль знаний

Работа в парах с контролирующими ЭОРами «Физический смысл производной», «Геометрический смысл производной»

Подведение итогов

Подводится итог занятия. Выставляются отметки.

Домашнее задание

[1] стр.104-106, 115-119, стр.145-146, стр.152-157, стр.174-179

[3] стр. 38-40 выполнить упражнения

Занятие № 5

Тема «Контрольная работа»

Значение темы:

Мы уже говорили, что исследование функций, построение графиков, нахождение производных, интегралов, решение дифференциальных уравнений находят свое применение как в химии, биологии, физике, медицине так и в других областях знаний. Умение применять и решать методами дифференциального и интегрального исчисления может вам пригодиться при каких-либо вычислениях в дальнейшей вашей будущей профессии. Сегодня на занятии проверим, как вы научились пользоваться методами интегрального и дифференциального исчисления.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- основы интегрального и дифференциального исчисления

уметь:

- решать прикладные задачи на применение производных и интегралов;
- исследовать функцию, строить графики;
- находить производные, интегралы, решать дифференциальные уравнения

овладеть ОК и ПК:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ПК 1.8. Оформлять документы первичного учета

ПК 3.4. Участвовать в формировании ценовой политики

План изучения темы:

Методические указания для контрольной работы студентов

Критерии оценивания контрольной работы:

Задание засчитывается при верном ходе решения и отсутствии вычислительных ошибок.

Отметка	Критерии работы
5 (отлично)	Правильное выполнение любых 7 заданий.
4 (хорошо)	Правильное решение любых 6 заданий.
3 (удовлетворительно)	Правильное решение любых 4-5 заданий.
2 (неудовлетворительно)	Выполнение работы менее чем 4 заданий.

Самостоятельная работа

Обучающиеся выполняют по вариантам контрольную работу.

Примерный вариант контрольной работы

1. Найдите область определения

$$y = \frac{1}{\sqrt{6x+2}}$$

2. Найдите четность функции

$$y = x^4 + \sin x$$

3. Построить график функции

$$y = 3(x-1)^2 + 2$$

4. Вычислить предел

а) $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 3)$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - 3x}{3x^2 + 1} \right)$

5. Вычислить производную

$$y = x^5 \cdot \cos x$$

6. Вычислить определенный интеграл

$$\int_{-1}^1 (x^2 + 5x - 3) dx$$

7. Решите дифференциальное уравнение. Найдите интегральную кривую, проходящую через точку $M(-1;2)$

$$y' = \frac{1}{3}$$

8. Решите дифференциальное уравнение

$$y' = \frac{2\sqrt{x}}{3y}$$

Домашнее задание

[2] стр.5-19, проработать тесты

Занятие № 6

Тема «Основные понятия дискретной математики. Теории вероятности»

Значение темы:

Теория вероятностей, начав свой путь с анализа ситуаций, возникающих в азартных играх, превратилась в науку, без помощи которой сейчас не обходится ни физика, ни астрономия, ни экономика, ни лингвистика, ни медицина.

Более того, в последнее время теория вероятностей стала основой развития многих новых научных направлений, таких как математическая статистика, медицинская статистика, теория информации, теория массового обслуживания.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- основные понятия комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания и их формулы;
- понятие случайного события, частоты случайного события, достоверности, равносильности, противоположности события;
- закон больших чисел;
- определение вероятности события;
- основные теоремы и формулы теории вероятности;
- определение математического ожидания и дисперсии случайной величины.

уметь:

- находить число размещений, перестановки, сочетания.
- находить сумму (объединение), произведение (пересечение) событий, вероятность событий;
- применять основные теоремы и формулы при нахождении вероятности события, математического ожидания и дисперсии случайной величины.

овладеть ОК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

План изучения темы:

Итоговый контроль

Форма: Компьютерное тестирование

Тестирование проводится по тестовым заданиям, представленным в источнике [2] по гл. «Дифференциально-интегральное исчисления».

Контроль исходного уровня

Вопросы:

1. Дайте определение комбинаторным задачам.
2. Формулы размещения, перестановки, сочетания. Объяснить на примерах.
3. Какое событие называется случайным.
4. Назовите виды событий.
5. Чему равна частота (вероятность) случайного события. Свойства вероятности.
6. Какие числовые характеристики случайной величины вы знаете? В чем состоит их смысл?
7. Запишите формулы нахождения числовых характеристик случайной величины.
8. Что понимается под законом больших чисел. Приведите пример использования закона больших чисел.

Краткое содержание темы

Комбинаторикой называется область математики, в которой изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.

Определение 1: Отличающиеся друг от друга порядком наборы, составленные из всех элементов данного конечного множества, называются *перестановками* этого множества.

Пример 1. Множество, состоящее из трех элементов $\{1,2,3\}$, имеет следующие перестановки: $(1,2,3)$, $(1,3,2)$, $(2,3,1)$, $(2,1,3)$, $(3,2,1)$, $(3,1,2)$. Число всех перестановок множества из n элементов обозначается P_n .

Теорема 1: (о числе перестановок). Число перестановок P_n определяется по формуле:

$$P_n = n!, \quad \text{где } n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n.$$

Задача 1: Сколькими различными маршрутами можно навестить больного по 5 адресам?

Решение: Занумеруем адреса цифрами от 1 до 5. Каждому маршруту можно сопоставить один из наборов, состоящих из этих пяти цифр, например, $(2,5,3,4,1)$. Такой набор означает, что сначала выбирается второй адрес, затем пятый, третий, четвертый и первый. Всего различных маршрутов, т. е. отличающихся порядком наборов пяти цифр будет $5! = 120$.

Определение 2: Упорядоченные наборы, состоящие из k различных элементов, выбранных из данных n элементов, называются *размещениями* из n элементов по k .

Размещения могут отличаться друг от друга, как элементами, так и порядком.

Пример 2. Различными размещениями множества из трех элементов $\{1,2,3\}$ по два будут наборы $(1,2)$, $(2,1)$, $(1,3)$, $(3,1)$, $(2,3)$, $(3,2)$.

Число всех размещений из n элементов по k обозначается A_n^k .

При $k = n$ число размещений совпадает с числом перестановок.

Теорема 2 (о числе размещений). Число размещений из n элементов по k определяется по формуле

$$A_n^k = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Задача 2: Студентам надо сдать 4 экзамена за 8 дней. Сколькими способами можно составить расписание сдачи экзаменов

Решение. Занумеруем дни сдачи экзаменов цифрами $1, 2, \dots, 8$. Составлять различные расписания можно следующим образом. Сначала выберем дни для сдачи экзаменов, например, $(2, 4, 5, 7)$, а затем порядок сдачи экзаменов. Таким образом, нужно составить различные наборы четырех чисел из восьми, которые отличаются друг от друга не только элементами, но и порядком. Таких наборов 4: $8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 1680$.

Определение 3: Неупорядоченные наборы, состоящие из k элементов, взятых из данных n элементов, называются *сочетаниями* из n элементов по k .

Сочетания отличаются друг от друга только элементами.

Пример 3. Для множества $\{1, 2, 3\}$ сочетаниями по 2 элемента являются $\{1, 2\}$, $\{1, 3\}$, $\{2, 3\}$.

Число всех сочетаний из n элементов по k обозначается C_n^k .

Теорема 3 (о числе сочетаний). Число сочетаний из n элементов по k определяется по формуле

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Задача 3: В хоккейном турнире участвуют 6 команд. Каждая команда должна сыграть с каждой одну игру. Сколько игр сыграно в турнире?

Решение. Различные пары команд образуют сочетания из 6 по 2, поскольку порядок среди двух команд, играющих в одной игре, нам безразличен. Следовательно, число игр будет равно $C_6^2 = \frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$

Вероятность события А: $P(A) = \frac{m}{n}$

где m – число благоприятных исходов

n – число всех исходов.

X	X₁	X₂	...	X_n
P	P₁	P₂	...	P_n

X – величина, P – вероятность.

Такую таблицу называют *законом распределения дискретной случайной величины*.

Математическое ожидание

$$M(X) = x_1 p_1 + \dots + x_n p_n = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

Математическое ожидание приближенно равно (тем точнее, чем больше число испытаний) среднему арифметическому наблюдаемых значений случайной величины.

Физический смысл математического ожидания можно продемонстрировать рядом примеров. Так, при многократных измерениях некоторой величины в одних и тех же условиях (при отсутствии математических погрешностей) математическое ожидание можно рассматривать как «истинное» значение этой величины. При наблюдении колебаний массы отдельных таблеток, изготовленных на фармацевтическом заводе, математическое ожидание имеет смысл массы, на которую настроена таблеточная машина.

Дисперсия

Дисперсией (рассеянием) дискретной величины называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания:

$$D(X) = M[X - M(X)]^2 = M(X^2) - [M(X)]^2$$

Среднее квадратическое отклонение

$$\sigma(x) = \sqrt{D(X)}$$

Самостоятельная работа по теме

1. *Вычислить:*

$$\frac{7! - 6!}{5!} \cdot \frac{A_4^3 \cdot P_3}{C_4^3}$$

2. *Решить следующие задачи*

- 1) На прием к врачу пришли 5 пациентов. Сколькими способами они могут выстроиться в очередь?

- 2) Главный врач больницы ежедневно просматривает отчеты о выписке и поступлении больных из 6 отделений. Если порядок просмотра случаен, сколько существует способов их просмотра?
- 3) Больной принимает четыре лекарства. Последовательность приема лекарств существенно влияет на результат лечения. Сколько имеется способов приема этих лекарств?
- 4) Имеются 10 пробирок с различными штаммами бактерий. Для эксперимента необходимо отобрать 4 пробирки. Сколькими способами это можно сделать?
- 5) Среди 1000 новорожденных оказалось 517 мальчиков. Найти вероятность рождения мальчиков, девочек.
- 6) Вероятность хотя бы одного вызова в течение часа $p=0,7$. Найти вероятность того, что в течение часа не последует вызова.
- 7) Среди 500 ампул, проверенных на герметичность, оказалось 10 ампул с трещинами. Определить относительную частоту появления ампул, имеющих трещины.
- 8) Три врача независимо друг от друга осмотрели одного и того же больного. Вероятность того, что первый врач допустит ошибку при установлении диагноза, равна 0,01. Для второго и третьего врачей эта вероятность соответственно равна 0,015 и 0,02. Найти вероятность того, что при осмотре больного хотя бы один из врачей допустит ошибку в диагнозе.
- 9) Медсестра обслуживает четырёх больных. Вероятность того, что в течение часа больному потребуется внимание сестры, равна: для первого больного 0,7, для второго больного 0,75, для третьего больного 0,8, для четвертого больного 0,9. Построить ряд распределения и найти математическое ожидание и дисперсию числа больных.
- 10) При обследовании 300 студентов путём флюорографии были выявлены следующие заболевания: у 5 человек — плеврит, у 8 остальных явления остаточные после пневмонии. Найти вероятность заболеваемости плевритом и пневмонией.
- 11) Аптечный склад получает медикаменты с медицинских предприятий трёх городов А, В, С. Вероятность получения медикаментов из города А - 0,6, из города В – 0,3. Найти вероятность того, что медикаменты получены из города С.
- 12) Составлено распределение вероятностей появления организмов в шести взятых наугад пробах. Найти математическое ожидание и дисперсию.

X	0	1	2	3	4	5	6
P	0,0007	0,01	0,057	0,18	0,32	0,30	0,11

Подведение итогов

Подводится итог занятия. Выставляются отметки.

Домашнее задание

[1] гл.4.1-4.2, [3] стр. 47-51 выполнить упражнения

Занятие № 7

Тема «Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели»

Значение темы:

В медицинской практике, и особенно в медицинских исследованиях часто применяются различные методы анализа и обработки данных.

Математика, в частности статистика, широко используется в медицине. Математические методы позволяют объективно оценивать количественные результаты исследований.

Первой и важной необходимостью при анализе данных является корректность и грамотность применения статистических методов, что требует основательной подготовки в данной области знаний.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- определение статистики;
- задачи статистики;
- понятие статистической совокупности, единицы измерения, учетные признаки;
- этапы статистического исследования, их характеристику.

уметь:

- различать структурные элементы статистической совокупности;
- шифровать учетные признаки;
- составлять различные виды таблиц и строить диаграммы.
- Практическое применение статистических показателей для вычисления показателей здоровья населения и деятельности ЛПУ.

овладеть ОК и ПК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ПК 1.8. Оформлять документы первичного учета

ПК 3.4. Участвовать в формировании ценовой политики

План изучения темы:

Контроль исходного уровня

Вопросы:

Приведите примеры, отвечая на вопросы:

1. Дайте понятие математической статистике.
2. Что составляет предмет математической статистики.
3. Дайте понятие санитарной статистики.
4. Что исследует санитарная статистика.
5. Объект исследования санитарной статистики.
6. Дайте определение статистической совокупности, единицы совокупности.
7. Дайте определение генеральной совокупности, выборке.
8. Дайте определение ряда распределения. Каково его графическое изображение.
9. Проанализируйте по таблицам показатели по туберкулёзу в Красноярском крае. Определите, к какому виду относится та или иная таблица.

Краткое содержание темы

Вычисление среднего:

$\bar{x} = \frac{x_1 m_1 + x_2 m_2 + \dots + x_n m_n}{n}$, где x_n – случайная величина, m_n – количество случайной величины x_n , n – количество всех опытов, человек, участвующих в опыте.

$$\bar{x} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n}$$

Вычисление относительного показателя:

Относительные величины в статистике представляют частное от деления двух статистических величин, и характеризует количественное соотношение между ними, выражается либо в форме коэффициента, либо в процентах.

$$(\text{признак/сравниваемый признак}) * 100$$

Относительные величины в статистике представляют частное от деления двух статистических величин, и характеризует количественное соотношение между ними, выражается либо в форме коэффициента, либо в процентах $(\text{признак/сравниваемый признак}) * 100$

Показатели деятельности стационара	
Среднегодовая занятость койки	число проведенных больными койко-дней за год / среднегодовое число коек
Средняя длительность пребывания больного на койке	число проведенных больными койко-дней за год / число выбывших больных
Оборот больничной койки	число выбывших больных / среднегодовое число коек
Больничная летальность	(число умерших в стационаре / число поступивших в стационар) * 100%
Показатели деятельности ЛПУ	
Удельный вес посещений населением ЛПУ	(общее число посещений в течение года / число обслуживаемого населения) * 100%
Охват населения целевыми осмотрами для выявления туберкулеза	(число жителей, прошедших флюорографию / число обслуживаемого населения) * 100%
Охват населения диспансерным наблюдением	(количество человек, состоящих под диспансерным наблюдением в течение года / общая численность обслуживаемого населения) * 1000‰

Медико-демографические показатели, их анализ

$$\text{Коэффициент рождаемости} = \frac{\text{число родившихся живыми за год} \cdot 1000}{\text{среднегодовая численность населения}}$$

Шкала оценки уровня рождаемости

Уровень рождаемости	Коэффициент рождаемости (‰)
Очень высокий	Более 40
Высокий	25-30
Средний	15-25
Низкий	10-15
Очень низкий	Менее 10

$$\text{Коэффициент смертности} = \frac{\text{число умерших за год} \cdot 1000}{\text{среднегодовая численность населения}}$$

Шкала оценки уровня смертности

Уровень рождаемости	Коэффициент рождаемости (‰)
Высокий	>15
Средний	9-15
Низкий	7-9

Самостоятельная работа по теме

Решить задачи:

- 1) [1] стр. 358 № 63
- 2) № 1. Вычислите средний возраст больных наркоманией, предварительно построив ряд распределения:

В 17 лет больных – 200 человек, в 18 лет зарегистрировано 300 человек, в 19 лет 400 человек, в 20 лет 350.

Представьте ряд распределения в графическом виде.

№ 2. Вычислите среднее число больных туберкулёзом:

Год	1999	2000	2001	2002
Число больных	2000	2300	3000	3400

№ 3. В аптеке работают два фармацевта. Объем лекарственных средств (в рублях), реализуемых каждым из них, являются случайными величинами X и Y , заданными законами распределений:

x	1200	1600	2100
p_1	0,7	0,2	0,1

y	1400	1700	2400
p_2	0,3	0,5	0,2

Каждый фармацевт работает самостоятельно на отдельно оборудованном рабочем месте. Найти средний объем выручки (математическое ожидание выручки), получаемой аптекой ежедневно (*При решении задачи необходимо воспользоваться формулой $M[X + Y] = M[X] + M[Y]$*)

№ 4. При анализе ценовых предпочтений покупателей аптеки получены данные, представленные в таблице: доля покупателей, приобретающих препараты одинакового назначения, но различной цены. Найти моду случайной величины X – цены продаваемых препаратов:

x_i	35	45	55	65	75	85
p_i	1/20	3/20	3/20	8/20	4/20	1/20

Примечание:

В системе лекарственного обеспечения при составлении годовой заявки для льготных категорий населения определяют не математическое ожидание потребности в конкретном лекарственном препарате, а её моду, т.е. потребность населения в лекарственном препарате в тот месяц, в котором чаще всего требуется данный препарат.

Модой случайной величины X называется её наиболее вероятное значение или, иными словами, значение (из числа возможных), чаще других встречающееся в экспериментах.

№ 5. В роддоме зарегистрировано 40357 мальчиков и 38019 девочек. Определить сколько приходится мальчиков на 100 девочек.

№ 6. Рассчитать состав коечного фонда больницы с целью оценки организации ее деятельности, если число терапевтических коек составило 35, а общее число коек 1000.

№ 7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n=50$.

x_i	2	5	7	10
m_i	16	12	8	14

Найти оценки математического ожидания и генеральной дисперсии.

№ 8. Из общего числа студентов выборочно измерен рост у 81 мужчины. Средний рост оказался 71 см. с дисперсией $S^2=64 \text{ см}^2$. Определить ошибку выборочной средней и коэффициент вариации.

Подведение итогов

Подводится итог занятия. Выставляются отметки.

Домашнее задание

[1] гл.4.3-4.6

[3] стр. 57-59 выполнить упражнения (Проведение статистического исследования в соответствии с этапами)

[2] подготовиться к тестированию стр.20-26

Занятие № 8

Тема «Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели»

Значение темы:

В медицинской практике, и особенно в медицинских исследованиях часто применяются различные методы анализа и обработки данных.

Математика, в частности статистика, широко используется в медицине. Математические методы позволяют объективно оценивать количественные результаты исследований.

Первой и важной необходимостью при анализе данных является корректность и грамотность применения статистических методов, что требует основательной подготовки в данной области знаний.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- определение статистики;
- задачи статистики;
- понятие статистической совокупности, единицы измерения, учетные признаки;
- этапы статистического исследования, их характеристику.

уметь:

- различать структурные элементы статистической совокупности;
- шифровать учетные признаки;
- составлять различные виды таблиц и строить диаграммы.
- Практическое применение статистических показателей для вычисления показателей здоровья населения и деятельности ЛПУ.

овладеть ОК и ПК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ПК 1.8. Оформлять документы первичного учета

ПК 3.4. Участвовать в формировании ценовой политики

План изучения темы:

Контроль исходного уровня

Вопросы:

1. Дайте определение генеральной и выборочной совокупности.
2. Какие величины примеряются в статистике?
3. Дайте характеристику интенсивного и экстенсивного показателя.
4. Назовите и охарактеризуйте этапы статистического исследования, выделяя специфический метод на каждом этапе.

Краткое содержание темы

Вычисление среднего:

$$\bar{x} = \frac{x_1 m_1 + x_2 m_2 + \dots + x_n m_n}{n}, \text{ где } x_n - \text{случайная величина, } m_n -$$

количество случайной величины x_n , n – количество всех опытов, человек, участвующих в опыте.

$$\bar{x} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n}$$

Вычисление относительного показателя:

Относительные величины в статистике представляют частное от деления двух статистических величин, и характеризует количественное соотношение между ними, выражается либо в форме коэффициента, либо в процентах (признак/сравниваемый признак)*100

Показатели деятельности стационара		
Среднегодовая занятость койки		число проведенных больными койко-дней за год / среднегодовое число коек
Средняя длительность пребывания больного на койке		число проведенных больными койко-дней за год / число выбывших больных
Оборот больничной койки		число выбывших больных / среднегодовое число коек
Больничная летальность		(число умерших в стационаре / число поступивших в стационар) * 100%
Показатели деятельности ЛПУ		
Удельный вес посещений населением	ЛПУ	(общее число посещений в течение года / число обслуживаемого населения) * 100%
Охват целевыми осмотрами	населения	(число жителей, прошедших флюорографию / число обслуживаемого населения) * 100%

для выявления туберкулеза	
Охват населения диспансерным наблюдением	(количество человек, состоящих под диспансерным наблюдением в течение года / общая численность обслуживаемого населения) * 1000‰

Медико-демографические показатели, их анализ

$$\text{Коэффициент рождаемости} = \frac{\text{число родившихся живыми за год} \cdot 1000}{\text{среднегодовая численность населения}}$$

Шкала оценки уровня рождаемости

Уровень рождаемости	Коэффициент рождаемости (‰)
Очень высокий	Более 40
Высокий	25-30
Средний	15-25
Низкий	10-15
Очень низкий	Менее 10

$$\text{Коэффициент смертности} = \frac{\text{число умерших за год} \cdot 1000}{\text{среднегодовая численность населения}}$$

Шкала оценки уровня смертности

Уровень рождаемости	Коэффициент рождаемости (‰)
Высокий	>15
Средний	9-15
Низкий	7-9

Самостоятельная работа по теме

Разбейтесь на подгруппы по два-три человека. *Выполните задачи в группах по вариантам.*

Итоговый контроль

Форма: Компьютерное тестирование

Тестирование проводится по тестовым заданиям, представленным в источнике [2]

Подведение итогов

Подводится итог занятия. Выставляются отметки.

Домашнее задание

[3] стр. 57-59 выполнить упражнения (Обработка полученного результата в программе Microsoft Excel)

Занятие № 9

Тема «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала»

Значение темы:

Математические методы в медицине – совокупность приёмов изучения процессов, происходящих в живых организмах, их популяциях, в сфере охраны здоровья, с использованием количественных способов описания явлений и объектов биомедицинской природы, а также связей между ними. В деятельности фармацевта математические методы играют важную роль. Фармацевты составляют растворы лекарственных веществ в таких пропорциях, чтобы оказать помощь организму человека, и в то же время, не нанести вред, осуществляют бухгалтерские расчеты, участвуют в ценообразовании.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- определение процента;
- меры объёма;
- концентрацию растворов;
- понятие пропорций.

уметь:

- составлять и решать пропорции;
- рассчитывать концентрацию раствора;
- получать нужную концентрацию раствора;

овладеть ОК и ПК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ПК 1.8. Оформлять документы первичного учета

ПК 3.4. Участвовать в формировании ценовой политики

План изучения темы:

Контроль исходного уровня

Вопросы:

1. Правила нахождения пропорции.
2. Что означает в вашем понимании отношение 1: 25

3. Чему должен быть равен x , если $1:25$, а $4:x$
4. Что называется концентрацией раствора.
5. Как найти концентрацию раствора.
6. Какие математические методы, применяемые в медицине, вы знаете? Приведите примеры.
7. Как найти 23%, 10%, 50%, 25% от 60.
8. 5 % раствор, значит в 100 мл. такого раствора содержится 5 граммов вещества. Сколько граммов вещества содержится в 200 мл, 250 мл, 50 мл.
9. В медицине используются три основные метрические единицы. Назовите их.
10. Что называется плотностью.
11. Сколько сухого лекарственного вещества содержится в одной десертной ложке 30% раствора
12. Разовая доза сухого лекарственного вещества 0,2 г. вещество находится в 2% растворе. Больной должен принимать это лекарство десертной ложкой.

Краткое содержание темы

Концентрация - это величина, показывающая содержание данного вещества в определенном количестве растворителя.

Меры объёма: $m = V \cdot \rho$, где m - масса, V - объём, ρ - плотность

Капли дистиллированной воды: 20 капель – 1мл. вес капли – 5 сантиграмм.

Объём: Столовая ложка – 15 мл.

Десертная ложка – 10 мл.

Чайная ложка – 5 мл.

Методические указания для самостоятельной работы студентов

При решении задач в группах студенты разбиваются на группы по три человека.

Самостоятельная работа

1. Вычислить самостоятельно в тетрадах

90 мл = _____ дл, 900 мкм = _____ м, 61 мм = _____ см

5 дл = _____ дал, 0,25 кг = _____ сг, 6 гл = _____ кл

2. Решение задач у доски:

№ 1. Сколько необходимо взять лекарственного препарата, чтобы приготовить 300г 5%-го раствора.

№ 2. Какое количество 5%-го раствора можно получить из 15г лекарственного вещества.

№ 3. В растворе массой 300г содержится 15г лекарственного препарата. Определить концентрацию раствора.

№ 4. Сколько грамм 12,5%-го раствора перекиси водорода нужно взять, чтобы приготовить 800 г 3%-го раствора для дезинфекции рук медработников перед операцией.

№ 5. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Лариса Петровна получила 10440 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Ларисы Петровны?

№ 6. Аптека «Парацельс» обслуживала 120 человек в день. После внедрения новых компьютерных технологий, пропускная способность аптеки увеличилась на 35%. Сколько человек стала обслуживать аптека?

№ 7. В январе 2015 г. аптека № 15 приобрела для реализации вату гигроскопическую в количестве 50 кг по цене 20 руб. (без НДС) за 1 кг. В апреле 2015 г. вата была расфасована по 200 г и реализована. При этом была установлена недостача ваты при расфасовке – 20 кг. Установленные нормы естественной убыли в процентах к стоимости при расфасовке составляют 0,85%. Виновником недостачи сверх норм естественной убыли была признана фасовщица. Она согласилась возместить потери сверх норм естественной убыли. Какую сумму должна возместить фасовщица?

Заполните таблицу расчетами:

Наименование лекарственных средств	Единица измерения	Недостача	Максимальный размер потерь в пределах норм естественной убыли	Списано по нормам естественной убыли*	Недостача сверх норм
1	2	3	4	5	6
Вата	руб.			(№5=№4)	(№3-№5)

№ 8. Цена производителя на аспирин 20,16 руб. Сформируйте оптовую и розничные цены для аптечной организации, используя оптовую надбавку 15%, розничную надбавку 62%.

Заполните таблицу расчетами:*

Цена производителя	Цена оптовика	НДС	Цена оптовика с НДС	Цена розничная	НДС	Цена розничная с НДС
	15%	10%	Σ	62%	10%	Σ
20,16 руб ←	←	←	←	←	←	

* (← - показывает от каких ячеек идет расчет процентов)

3. Решение задач в группах по вариантам (примерный вариант работы)

Задание 1:

Рассчитать массу вещества, необходимого для приготовления 20 гр. 3% раствора.

Задание 2:

Чтобы приготовить 15 гр. раствора, нужно 3 гр. вещества. Рассчитать, процентную концентрацию раствора.

Задание 3:

Найти массу вещества, необходимого для приготовления 100 гр. раствора, если известно, что 200 гр. раствора содержит 20 гр. вещества.

Задание 4:

Зная разовую дозу 0,3 гр., и зная, что больной принимает лекарство десертными ложками, посчитайте процентную концентрацию раствора.

Задание 5:

Найти необходимый объём жидкости, зная массу:

Пергидроль – 800 г.

Глицерин – 600 г.

Масло миндальное – 450 г.

Жидкость Бурова – 750 г.

Задание 6:

Сколько сухого вещества необходимо взять для приготовления 12% раствора из расчета 500 мл.

Задание 7:

Больному назначено 200 мл 5% раствора. Определить количество лекарственного препарата содержащегося в растворе.

Задание 8:

Какова масса 200 мл раствора, если плотность 1,4 г/см³

Домашнее задание

[3] стр. 68-71 выполнить упражнения

[2] подготовиться к тестированию стр. 27-28

Занятие № 10

Тема «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала»

Значение темы:

Математические методы в медицине – совокупность приёмов изучения процессов, происходящих в живых организмах, их популяциях, в сфере охраны здоровья, с использованием количественных способов описания явлений и объектов биомедицинской природы, а также связей между ними. В деятельности фармацевта математические методы играют важную роль. Фармацевты составляют растворы лекарственных веществ в таких пропорциях, чтобы оказать помощь организму человека, и в то же время, не нанести вред, осуществляют бухгалтерские расчеты, участвуют в ценообразовании.

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- определение процента;
- меры объёма;
- концентрацию растворов;
- понятие пропорций.

уметь:

- составлять и решать пропорции;
- рассчитывать концентрацию раствора;
- получать нужную концентрацию раствора;
- рассчитывать антропометрические показатели.

овладеть ОК и ПК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ПК 1.8. Оформлять документы первичного учета

ПК 3.4. Участвовать в формировании ценовой политики

План изучения темы:

Контроль исходного уровня

Вопросы:

1. Какие методы расчета количества молока вы знаете. В чём их различие.

2. Какие антропометрические индексы вы знаете.
3. Назовите формулы вычисления антропометрических индексов в зависимости от возраста.
4. Как вычислить жизненную ёмкость лёгких?
5. Как вычислить минутный объём кровотока?
6. Как вычислить длину тела?
7. Как вычислить массу тела ребёнка старше 10 лет?
8. Как вычислить количество молока, которое должен получать ребёнок в сутки?

Краткое содержание темы

Концентрация - это величина, показывающая содержание данного вещества в определенном количестве растворителя.

Меры объёма: $m = V \cdot \rho$, где m - масса, V - объём, ρ - плотность

Капли дистиллированной воды: 20 капель – 1мл. вес капли – 5 сантиграмм.

Объём: Столовая ложка – 15 мл.

Десертная ложка – 10 мл.

Чайная ложка – 5 мл.

Жизненная ёмкость лёгких

Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) - это максимальный объём воздуха, который можно выдохнуть после максимально глубокого вдоха.

В среднем составляет у женщин = 2700 ml, у мужчин = 3500 ml

У спортсменов при физической тренировке увеличивается до 7500 ml

Измерительный прибор – спирометр.

Сейчас в современной медицине применяется прибор – пикфлоуметр (пикфлоу – с англ. максимальный поток воздуха.)

Расчетная формула для должной жизненной ёмкости лёгких

1) взрослого мужчины :

$$\text{ЖЕЛ(л)} = \text{Рост(см)} \times 0,052 - \text{Возраст(лет)} \times 0,022 - 3,6.$$

2) взрослой женщины:

$$\text{ЖЕЛ(л)} = \text{Рост(см)} \times 0,041 - \text{Возраст(лет)} \times 0,018 - 2,68.$$

У молодых людей жизненную ёмкость лёгких можно вычислить по формуле:

$$\text{ЖЕЛ (л)} = 2,5 \times \text{Рост (м)}.$$

Дыхательный объём лёгких (ДО) - это объём воздуха, которое вдыхается и выдыхается при спокойном дыхании.

Основным показателем вентиляции лёгких служит *минутный объём дыхания* (МОД):

$$\text{МОД} = \text{ДО} \times \text{ЧДД},$$

где ЧДД – частота дыхания – количество вдохов/выдохов за минуту.

Методические указания для самостоятельной работы студентов

При решении задач необходимо разбиться на группы по три человека. При расчете задач на антибиотики, питание и антропометрические показатели необходимо воспользоваться соответствующими таблицами (Приложение 1)

Самостоятельная работа

1. Решение задач у доски:

№ 1. Для промывания глаз требуется 0,1% раствор перманганата калия. Имеется 5% раствор. В каком соотношении необходимо разбавить имеющийся раствор для приготовления 0,1% раствора?

№ 2. Фурацилина в растворе 0,05%. Сколько раствора можно получить из 10 граммов фурацилина?

№ 3. Рассчитайте рост ребенка в 5 месяцев, если при рождении он имел рост 50 см.

№ 4. Рассчитайте рост ребенка в 2 года.

№ 5. Рассчитайте долженствующий вес ребенка в 9 месяцев, если он родился весом 3400 г, а ежемесячно он набирал в весе согласно табличным данным.

№ 6. Какое количество молока в сутки должен получать 2-х месячный ребенок весом 4,7 кг. Произвести расчет калорийным методом и объемным методом.

№ 7. Человек при спокойном дыхании делает 16 дыхательных движений в минуту. При физической нагрузке количество дыхательных движений увеличивается на 50%. Сколько углекислого газа при физической нагрузке выдохнул человек за 4 минуты?

№ 8. В течение 1 минуты человек делает 16 дыхательных движений, при этом в легкие поступает за 1 вдох 1500 см³ воздуха. Какова минутная вентиляция легких?

№ 9. Рассчитайте долженствующую жизненную емкость легких ребенка 15 лет, если дыхательный объем составляет 400 мл, резервный объем вдоха – 1,4 л, резервный объем вдоха – 900 мл.

2. Решение задач в группах по вариантам

Работа выполняется в группе по 3 человека. При расчете задач на питание и антропометрические показатели необходимо воспользоваться соответствующими таблицами (Приложение 1)

Итоговый контроль знаний

1. Прием выполненных работ
2. Компьютерное тестирование

Тестирование проводится по тестовым заданиям, представленным в источнике [2]

Занятие № 11

Тема «Итоговое занятие»

Значение темы:

Тема «Итоговое занятие» направлена на выявление сформированности знаний и умений за курс «Математика»

Цели занятия: на основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- элементы математической логики;
- основные понятия комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания и их формулы;
- понятие случайного события, частоты случайного события, достоверности, равносильности, противоположности события;
- закон больших чисел;
- определение вероятности события;
- основные теоремы и формулы теории вероятности;
- определение математического ожидания и дисперсии случайной величины.
- определение статистики;
- задачи статистики;
- понятие статистической совокупности, единицы измерения, учетные признаки;
- этапы статистического исследования, их характеристику;
- понятие статистической совокупности, единицы измерения, учетные признаки
- определение процента;
- меры объема;
- концентрацию растворов;
- понятие пропорции;
- способы расчета питания;
- формулы расчета антропометрических показателей

уметь:

- находить число размещений, перестановки, сочетания;
- находить сумму (объединение), произведение (пересечение) событий, вероятность событий;
- применять основные теоремы и формулы при нахождении вероятности события, математического ожидания и дисперсии случайной величины различать структурные элементы статистической совокупности (совокупность, генеральная и выборочная совокупность, единица наблюдения, факторная и результативная признаки);
- шифровать учетные признаки;

- составлять различные виды таблиц и строить диаграммы; составлять и решать пропорции;
- рассчитывать концентрацию раствора;
- получать нужную
- концентрацию раствора; оценивать пропорциональность развития ребенка, используя антропометрические индексы;
- вычислять должную длину, массу, окружность груди и головы ребенка в зависимости от возраста;
- рассчитывать количество молока объемным и калорийным методами, применять вышеизложенные формулы на практике.

овладеть ОК и ПК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.8. Оформлять документы первичного учета

ПК 3.4. Участвовать в формировании ценовой политики

План изучения темы:

Методические указания для самостоятельной работы студентов

1. Для каждого задания необходимо оформить дано, решение, ответ.
2. В решении необходимо записать сначала исходную формулу в общем виде, а затем ниже по ней производить вычисления.
3. При выполнении первого задания числа необходимо округлить до десятых. Графики необходимо построить в двух отдельных прямоугольных системах координат, подписав под каждым графиком его название. На осях необходимо обозначить разметку, подписать названия осей.

Оформление титульного листа работы

ЗАЧЕТНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ Специальность _____ Группа _____ Фамилия _____ Имя _____ Вариант _____

Критерии оценки

Отметка	Практическое задание
5(отлично)	Правильное выполнение 4 заданий. В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).
4(хорошо)	Правильное выполнение 4 заданий, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или дванедочета в выкладках.
3(удовлетворительно)	Правильное выполнение любых 3 заданий или более двух-трех недочетов в выкладках и графиках, но обучающийся владеет проверяемыми умениями.
2(неудовлетворительно)	Допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Самостоятельная работа

1. Компьютерное тестирование

Тестирование проводится за весь курс дисциплины «Математика» по тестовым заданиям, представленным в источнике [2]

2. Решение задач по вариантам

Примерный вариант зачетной работы

1. Решить задачу:

Случайная величина X имеет закон распределения:

x_i	0	1	2
m_i	10	15	5
p_i			

Найдите:

- вероятности p_i ;
- математическое ожидание;
- дисперсию;
- среднее квадратическое отклонение;
- постройте гистограмму и полигон

2. Смешаны 200г. 40% раствора и 30г 15% раствора. Какова концентрация полученного раствора?

3. Ребенку 2 месяц. Определить какое количества молока он должен получить, если масса тела 6 кг. (калорийный метод)

4. Маша С. 2 года 5 мес. Масса 14 кг, 93 см, о.гол 45 см, о.гр 50 см. Оценить физическое развитие ребёнка.

Подведение итогов

Подводится итог занятия. Выставляются отметки

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор (-ы)	Место издания, издательство, год	Кол-во экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Математика : учеб. пособие	В. П. Омельченко, Э. В. Курбатова	Ростов н/Д : Феникс, 2013.	190	

Дополнительная литература

№ п/ п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор (-ы)	Место издания, издательство , год	Кол-во экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
2	Математика [Электронный ресурс] : сб. тестовых заданий с эталонами ответов для студентов 1 курса по специальностям 31.02.03 - Лабораторная диагностика, 33.02.01 - Фармация, 34.02.01 - Сестринское дело (очная форма обучения). - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res_id=51659	сост. Е. П. Клобертанц, Л. Ю. Позднякова	Красноярск : КрасГМУ, 2015.	ЭБС КрасГМУ	

3	Математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 1 курса по специальностям 31.02.03 - Лабораторная диагностика, 33.02.01 - Фармация, 34.02.01 - Сестринское дело (очная форма обучения). - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res_id=51660	сост. Е. П. Клобертанц, Л. Ю. Позднякова	Красноярск : КрасГМУ, 2015.	ЭБС КрасГМУ	
---	--	--	-----------------------------	-------------	--

Электронные ресурсы:

1. ЭБС КрасГМУ "Colibris";
2. ЭБС Консультант студента;
3. ЭБС iBooks;
4. ЭНБ eLibrary

Приложение 1

Метрическая система единиц

В медицине используются три основные метрические единицы:

1. Метр – мера длины

Производная единица	Значение
Дециметр (дм)	0,1 м
Сантиметр (см)	0,01 м
Миллиметр (мм)	0,001 м
Микрометр (мкм)	0,00001 м

2. Грамм – основная единица массы.

Производная единица	Значение
Микрограмм (мкг)	0,000001 г
Миллиграмм (мг)	0,001 г
Сантиграмм (сг)	0,01 г
Дециграмм (дг)	0,1 г
Декаграмм (даг)	10 г
Гектограмм (гг)	100 г
Килограмм (кг)	1000 г

3. Литр – мера объёма

Производная единица	Значение
Децилитр (дл)	0,1 л
Сантилитр (сл)	0,01 л
Миллилитр (мл)	0,001 л
Микролитр (мкл)	0,000001 л
Декалитр (дал)	10 л
Гектолитр (гл)	100 л
Килолитр (кл)	1000 л

Расчет суточного количества пищи ребёнка

Объёмный метод

10 дней – 2 мес.	1/5 массы тела
2-3 мес.	1/6 массы тела
3-6 мес.	1/7 массы тела
6-12 мес.	1 литр

Калорийный метод

1-3 мес.	120 ккал/кг массы тела
4-6 мес.	115 ккал/кг массы тела
7-9 мес.	110 ккал/кг массы тела
10-12 мес.	100 ккал/кг массы тела
1г. – 3 лет	100 ккал/кг массы тела
4-6 лет	90 ккал/кг массы тела
7-9 лет	80 ккал/кг массы тела
10 – 12 лет	70 ккал/кг массы тела

Примечание: Молоко женское 1л = 700 ккал.

Антропометрические показатели

п - возраст	Масса (кг)	Длина тела (см)	Окруж- ность головы (см)	Окружность груди (см)
1,..., 6 месяц	$m_d = m_p + 800n$	$l_d = l_p + \Delta l_1$	$O_{Гд} = O_{Гр} + \Delta O_{Г1}$	$O_{Грд} = O_{Грп} + \Delta O_1$
7,..., 12 месяц	$m_d = m_p + (800 \cdot 6) + 400(n - 6)$			
1-5 лет	$m_d = 10 + 2n$	$l_d = 75 + 5n$	$O_{Гд} = O_{Гр} + \Delta O_{Г2}$	$O_{Грд} = O_{Грп} + \Delta O_2$
5 – 10 лет	$m_d = 20 + 3(n - 5)$	$l_d = 100 + 6(n - 5)$	$O_{Гд} = O_{Гр} + \Delta O_{Г3}$	
12 – 15 лет	$m_d = n \cdot 5 - 20 \text{ кг}$	$l_d = 130 + \Delta l_2$		$O_{Грд} = O_{Грп} + \Delta O_3$
		$\Delta l_1 =$ I кв. -3 см в мес. II кв. -2,5 см в мес. III кв. -1,5 см в мес IV кв. -1 см в мес. $\Delta l_2 =$ на каждый последующий год по 5 см.	$\Delta O_{Г1} =$ на 1 см в мес. $O_{Г2} =$ по 1 см в год $\Delta O_{Г3} =$ по 0,5 см в год	$\Delta O_1 =$ на 1 см в мес. $\Delta O_2 =$ на 1,5 см в год $\Delta O_3 =$ на 3 см в год

n - возраст	Артериальное давление(мм.рт.ст.) $A_{D_{max}}$ – систолическое, $A_{D_{min}}$ – диастолическое ($A_{D_{min}}=2/3-1/2A_{D_{max}}$)
1,..., 6 мес.	$A_{D_{max}}=76+2n$
7,...,12 мес.	
1-5 лет	$A_{D_{max}}=80+2n$
5 – 10 лет	$A_{D_{max}}=100+n$
12 –15 лет	$A_{D_{max}}=120$ мм.рт.ст