

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

Специальность:

**34.02.01 Сестринское дело**

Квалификация выпускника: медицинская сестра / медицинский брат

*(базовая подготовка)*

**Разработчик:**

*М.В. Ракова* - преподаватель Медицинского колледжа Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого

**ПРИНЯТО**

Предметной (цикловой) комиссией преподавателей общеобразовательных, общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин колледжа

Протокол № 1 от «31» августа 2019г.

Председатель ПЦК  Е.В. Никифорова

## Содержание

1.	Пояснительная записка _____	4
2.	Тематический план учебной дисциплины _____	6
3.	Содержание практических занятий _____	9
	<i>Практические занятия № 1</i> _____	9
	<i>Практические занятия № 2</i> _____	10
	<i>Практическое занятие № 3</i> _____	12
	<i>Практическое занятие № 4</i> _____	13
	<i>Практическое занятие № 5</i> _____	16
	<i>Практическое занятие № 6</i> _____	19
	<i>Практическое занятие № 7</i> _____	21
4.	Критерии оценки _____	24
5.	Приложение 1 _____	26

## 1. Пояснительная записка

Методические рекомендации по практическим занятиям, являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Математика», составлены в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 34.02.01 Сестринское дело (базовая подготовка).
2. Рабочей программой учебной дисциплины «Математика»;
3. Локальными актами НовГУ.

Методические рекомендации включают 7 практических занятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины в объеме 16 часов.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен:

**уметь:**

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности

**знать:**

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

***Перечень формируемых компетенций:***

**Медицинская сестра/Медицинский брат (базовой подготовки) должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:**

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 выполнение 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 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

**Медицинская сестра/Медицинский брат (базовой подготовки) должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:**

ПК 1.3. Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.

ПК 2.1. Представлять информацию в понятном для пациента виде, объяснять ему суть вмешательств.

ПК 2.2. Осуществлять лечебно-диагностические вмешательства, взаимодействуя с участниками лечебного процесса.

ПК 2.3. Сотрудничать с взаимодействующими организациями и службами.

ПК 2.4. Применять медикаментозные средства в соответствии с правилами их использования.

ПК 3.1. Оказывать доврачебную помощь при неотложных состояниях и травмах.

ПК 3.3. Взаимодействовать с членами профессиональной бригады и добровольными помощниками в условиях чрезвычайных ситуаций.

При подготовке к занятию студент должен ознакомиться с учебными целями и учебным материалом, используя методические пособия:

1) Материалы по теоретическому курсу.

2) Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы,

а также учебники и дополнительную литературу.

При подготовке к занятиям студенты могут использовать электронные ресурсы по дисциплине.

Изучение каждой темы сопровождается контролем знаний и умений.

Методические рекомендации могут быть использованы студентами при самоподготовке к занятиям.

## 2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Введение</b>	<i>Содержание учебного материала</i> Роль математики в современной науке и медицине. Значение математики в подготовке средних медицинских работников. Значение математики в современном мире.	<b>1</b>	1
<b>Раздел 1. Математический анализ</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.1. Функция. Предел функции.</b>	<i>Содержание учебного материала</i> Понятие функции. Способы задания, свойства. Простейшие элементарные функции. Бесконечные числовые последовательности. Предел функции и последовательности. Свойства пределов. Теоремы о пределах. Понятие непрерывности функции.	3	2
	<i>Практическое занятие № 1</i> Вычисление пределов последовательностей и функций	2	
<b>Тема 1.2. Производная функции. Дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям</b>	<i>Содержание учебного материала</i> Производная, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Исследование функции с помощью производной. Дифференциал. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.	2	2
	<i>Практическое занятие № 2</i> Вычисление производных, нахождение дифференциала.	2	
<b>Тема 1.3. Неопределенный и определенный интегралы, дифференциальные уравнения</b>	<i>Содержание учебного материала</i> Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей и объемов. Понятие дифференциального уравнения, методы решения. Интегральная кривая дифференциального уравнения. Примеры решения дифференциальных уравнений, описывающих медико-биологические процессы (разложение бактерий, радиоактивный распад).	2	2

	<b>Практическое занятие № 3</b> Решение задач на применение основных методов интегрирования и дифференциальных уравнений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Вычисление площадей и объемов с помощью интегралов	3	
<b>Раздел 2. Основные понятия дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики.</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Основные понятия дискретной математики. Основные понятия комбинаторики.	<b>Содержание учебного материала</b> Элементы дискретной математики. Некоторые понятия теории множеств. Обоснование основных понятий комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	2	
	<b>Практическое занятие № 4</b> Решение комбинаторных задач.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление и решение комбинаторных задач.	4	
<b>Тема 2.2.</b> Основные понятия теории вероятностей	<b>Содержание учебного материала</b> Определение вероятности события. Формула сложения вероятностей. Формула умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Случайные величины. Нормальный закон распределения.	2	2
	<b>Практическое занятие № 5</b> Вычисление вероятности события.	2	
<b>Тема 2.3.</b> Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико- демографические показатели	<b>Содержание учебного материала</b> Основные задачи и понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка, графическое изображение выборки. Определение полигона и гистограммы. Статистическое распределение. Медицинская статистика. Понятие о демографических показателях, расчет общих коэффициентов рождаемости, смертности.	2	

	<b>Практическое занятие № 6</b> Построение полигонов частот и гистограмм. Применение статистических показателей для оценки деятельности поликлиники и стационара.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального проектного задания по применению теоретических знаний для решения практических задач медицинской статистики	6	
<b>Раздел 3. Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала</b>		<b>9</b>	
<b>Тема 3.1. Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Определение процента. Процентная концентрация вещества. Решение задач на проценты. Составление и решение пропорций. Расчет разовой и суточной доли лекарственного вещества. Расчет процентной концентрации раствора. Определение цены деления измерительных приборов.	2	3
	<b>Практическое занятие № 7</b> Решение профессионально-направленных задач. Решение задач. Контрольная работа.	2 2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение типовых расчетов.	3	
	<b>Всего:</b>	<b>48</b>	

**Уровни освоения:**

*Ознакомительный уровень* - узнавание изученных объектов, свойств.

*Репродуктивный уровень* - выполнение деятельности по образцу, инструкции и под руководством.

*Продуктивный уровень* - планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

#### Раздел 1. Математический анализ.

##### *Практическое занятие № 1*

##### Тема 1.1. Функция. Предел функции

*Цель практического занятия:* закрепление знаний и решение примеров и задач.

*Требования к умениям и знаниям студентов:*

*Студент должен уметь:*

- Находить предел функции в точке
- Находить пределы дробей вида  $c/0$ ,  $c/\infty$ ;  $0/c$ ;  $\infty/0$

*Студент должен знать:*

- Определение предела функции в точке и на бесконечности
- Определение бесконечно большой и бесконечно малой функций и связь между ними
- Теоремы о пределах
- Определение функции, непрерывной в точке

*Учебно-наглядные пособия:* схема, слайды.

#### **Содержание практического занятия:**

Вычисление пределов последовательностей и функций.

Закрепление знаний при решении примеров на нахождение пределов в точке, раскрытие неопределенностей при решении пределов вида  $0/0$ .

Закрепление знаний при решении примеров на нахождение пределов вида  $\infty$ ;  $\infty - \infty$ . Понятие предела функции в точке и на бесконечности. Бесконечно большая и бесконечно малая функции.

Теория: Определение предела функции.

*Число  $A$  называется пределом функции  $f(x)$  при  $x$ , стремящемся к  $a$  (или  $a$  точке), если для любого наперед заданного положительного числа  $\epsilon$  (хотя бы и как угодно малого) можно найти такое положительное число  $\delta$ , что для всех значений  $x$ , входящих в область определения функции, отличных от  $a$  и удовлетворяющих условию  $|x - a| < \delta$ , имеет место неравенство*

$$|f(x) - A| < \epsilon.$$

**Короче:** число  $A$  называется пределом функции  $f(x)$  при  $x$ , стремящемся к  $a$ , если выполнение неравенства  $0 < |x - a| < \delta$  влечет за собой выполнение неравенства  $|f(x) - A| < \varepsilon$ , где  $\varepsilon > 0$  — наперед заданное число, а  $\delta$  соответствующим образом подобрано.

Задача 1. Найти

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} (2x^3 - 7x^2 + 4x + 2); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{2} x^3 - x + 2 \right).$$

ОТВЕТ. 1)  $-2$ , 2)  $30$ .

Рассмотрите следующую задачу:

**Задача 14,10.** Найти  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^m - 1}{x^n - 1}$  ( $m$  и  $n$  — целые положительные числа).

**Решение.** При  $x \rightarrow 1$  числитель и знаменатель дроби имеют предел, равный нулю, а поэтому это функции бесконечно малы. Для решения вопроса о пределе их отношения следует числитель и знаменатель дроби разделить на  $x - 1$ . Допустимость такого деления подробно была объяснена в задаче 14,5. Повторяем, что  $x$ , стремясь к 1, не становится равным 1, а потому  $x - 1 \neq 0$ , и деление на  $x - 1$  имеет смысл.

Функция  $\frac{x^m - 1}{x^n - 1}$  при  $x = 1$  не существует, но значение  $x = 1$  нашему рассмотрению и не должно подлежать. Воспользуемся известной формулой алгебры

$$a^m - b^m = (a - b)(a^{m-1} + a^{m-2}b + \dots + ab^{m-2} + b^{m-1}). \quad (14,4)$$

Полагая здесь  $a = x$ , а  $b = 1$ , в нашем случае получим

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^m - 1}{x^n - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x - 1)(x^{m-1} + x^{m-2} + \dots + x + 1)}{(x - 1)(x^{n-1} + x^{n-2} + \dots + x + 1)} = \\ &= \frac{\overbrace{1 + 1 + 1 + \dots + 1}^{m \text{ раз}}}{\underbrace{1 + 1 + 1 + \dots + 1}_{n \text{ раз}}} = \frac{m}{n}. \end{aligned}$$

Выполните решение задачи:

1. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 15x^2 + 9x + 1}{5x^4 + 6x^2 - 3x - 4}$

2. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$

3. Решить предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$

4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - 2x^2}{x^2 + 4x - 12}$

**Форма контроля:** выполнение решения

## **Практическое занятие № 2**

**Тема 1.2.** Производная функции. Дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям

*Цель практического занятия:* закрепление знаний и решение примеров и задач.

*Требования к умениям и знаниям студентов:*

*Студент должен уметь:*

- Вычислять производные и находить дифференциал

*Студент должен знать:*

- Определение предела функции в точке
- Приращение функции и приращение аргумента
- Определение производной
- Правила вычисления производных
- Производная сложной функции
- Производные тригонометрических функций

*Учебно-наглядные пособия:* схема, слайды.

### **Содержание практического занятия:**

Вычисление производных, нахождение дифференциала.

Закрепление знаний при нахождении производных и дифференциала функций с помощью формул и методом подстановки. Закрепление знаний на применение дифференциала к приближенным вычислениям. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

*Основные правила и методы:*

#### **Общий метод нахождения производной.**

Для того чтобы продифференцировать функцию  $y$  от  $x$ , надо:

- 1) вычислить значение функции  $y$ , соответствующее данному значению аргумента  $x$ ;
- 2) придать данному значению аргумента приращение  $\Delta x$  и вычислить новое значение  $y + \Delta y$  функции;
- 3) вычесть прежнее значение функции из нового и тем самым определить приращение  $\Delta y$  функции;
- 4) составить отношение:  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$
- 5) найти предел отношения  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

$\Delta x$  при  $\Delta x \rightarrow 0$ ; этот предел и дает искомую производную.

## Правила и формулы дифференциального исчисления:

Обозначения:  $C$  – постоянная;  $x$  – аргумент;  $u, v, w$  – функции от  $x$ , имеющие производные.

Например.

$$1. y = 3x - 2x^5 + e^2$$

$$y' = (3x - 2x^5 + e^2)' = (3x)' - 2 \cdot (x^5)' + (e^2)' = 3x \ln 3 - 10x^4$$

$$2. y = 2^x \cdot x^3$$

$$y' = (2^x \cdot x^3)' = (2^x)' \cdot x^3 + 2^x \cdot (x^3)' = 2^x \cdot \ln 2 \cdot x^3 + 2^x \cdot 3x^2 = 2^x \cdot x^2 (x \cdot \ln 2 + 3)$$

### Практическое занятие № 3

#### Тема 1.3. Неопределенный и определенный интегралы, дифференциальные уравнения

**Цель:** закрепление знаний и решение примеров и задач.

*Требования к умениям и знаниям студентов:*

*Студент должен уметь:*

- Работать с конспектом урока.

*Студент должен знать:*

- Определение определенного интеграла
- Свойства определенного интеграла
- Геометрический смысл определенного интеграла
- Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла

*Учебно-наглядные пособия:* таблица, слайды.

#### Содержание практического занятия:

Решение задач на применение основных методов интегрирования и дифференциальных уравнений.

Вычисление неопределенного интеграла (метод непосредственного интегрирования, метод постановки). Вычисление определенного интеграла, площадей плоских фигур, объемов тел. Обыкновенные дифференциальные уравнения в частных производных. Первообразная (опираясь на знания, полученные в средней школе). Свойства неопределенного интеграла. Основные формулы интегрирования. Закрепление знаний при выполнении упражнений на нахождение неопределенного интеграла.

*Основные правила и методы:*

*Определение:* Функция  $F(x)$  называется **первообразной** для функции  $f(x)$  на заданном промежутке, если для всех  $x$  из этого промежутка  $F'(x) = f(x)$ . 5

Дифференциалу функции соответствует не единственная первообразная, а множество их, причем они отличаются друг от друга постоянным слагаемым. Пусть  $F(x)$  - первообразная для дифференциала  $f(x) dx$ .

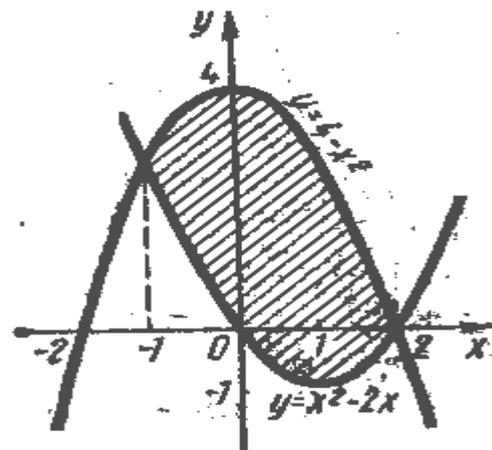
Тогда:

$$(F(x) + C)' = F'(x) + C' = f(x) + 0 = f(x), \text{ где } C - \text{ постоянная.}$$

*Определение:* совокупность всех первообразных функций  $F(x) + C$  для дифференциала  $f(x) dx$  называется **неопределенным интегралом** и обозначается  $\int f(x) dx$

*Задача 1.* Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой

$$y = 4 - x^2 \text{ и } y = x^2 - 2x.$$



**Ответ:**  $S = 9$  кв.ед.

## Раздел 2. Основные понятия дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики.

### Практическое занятие № 4

#### Тема 2.1. Основные понятия дискретной математики, основные понятия комбинаторики

*Цель практического занятия:* закрепление знаний и решение примеров и задач.

*Требования к умениям и знаниям студентов:*

*Студент должен уметь:*

- Обосновывать основные понятия комбинаторики

*Студент должен знать:*

- Элементы дискретной математики;
- Теорию множества
- Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.

### Содержание практического занятия:

#### Решите задачи.

1. Из города *A* в город *B* ведут пять дорог, а из города *B* в город *C* — три дороги. Сколько путей, проходящих через *B*, ведут из *A* в *C*?
2. Из двух спортивных обществ, насчитывающих по 100 фехтовальщиков каждое, надо выделить по одному фехтовальщику для участия в состязании. Сколькими способами может быть сделан этот выбор?
3. Имеется пять видов конвертов без марок и четыре вида марок одного достоинства. Сколькими способами можно выбрать конверт с маркой для посылки письма?
4. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «камзол»?
5. То же самое из слова «здание»?
6. Бросают игральную кость с шестью гранями и запускают волчок, имеющий восемь граней. Сколькими различными способами могут они упасть?
7. На вершину горы ведут пять дорог. Сколькими способами турист может подняться на гору и спуститься с нее? То же самое при условии, что спуск и подъем происходят по разным путям.
8. На ферме есть 20 овец и 24 свиньи. Сколькими способами можно выбрать одну овцу и одну свинью? Если такой выбор уже сделан, сколькими способами можно сделать его еще раз?
9. Сколькими способами можно указать на шахматной доске два квадрата—белый и черный? А если нет ограничений на цвет выбранных квадратов?
10. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске белый и черный квадраты, не лежащие на одной и той же горизонтали и вертикали?
11. Из 12 слов мужского рода, 9 женского и 10 среднего надо выбрать по одному слову каждого рода. Сколькими способами может быть сделан этот выбор?
12. Имеется 6 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну перчатку на левую руку и одну—на правую руку так, чтобы эти перчатки были различных размеров?
13. Из 3 экземпляров учебника алгебры, 7 экземпляров учебника геометрии и 7 экземпляров учебника тригонометрии надо выбрать по одному экземпляру каждого учебника. Сколькими способами это можно сделать?
14. В букинистическом магазине лежат 6 экземпляров романа И. С. Тургенева «Рудин», 3 экземпляра его же романа «Дворянское гнездо» и 4 экземпляра романа «Отцы и дети». Кроме того, есть 5 томов, содержащих романы «Рудин» и «Дворянское гнездо», и 7 томов, содержащих романы «Дворянское гнездо» и «Отцы и дети». Сколькими способами можно сделать покупку, содержащую по одному экземпляру каждого из этих романов?

15. Та же задача, если, кроме того, в магазине есть 3 тома, в которые входят «Рудин» и «Отцы и дети».

16. В корзине лежат 12 яблок и 10 апельсинов. Ваня выбирает из нее яблоко или апельсин, после чего Надя берет и яблоко, и апельсин. В каком случае Надя имеет большую свободу выбора: если Ваня взял яблоко или если он взял апельсин?

17. Имеются три волчка с 6, 8 и 10 гранями соответственно. Сколькими различными способами могут они упасть? Та же задача, если известно, что по крайней мере два волчка упали на сторону, помеченную цифрой 1.

18. Сколькими способами можно выбрать три различные краски из имеющихся пяти?

19. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов? Та же задача, если одна из полос должна быть красной?

20. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из пяти языков: русского, английского, французского, немецкого, итальянского, на любой другой из этих пяти языков?

### **Проверь себя (Приложение 1)**

**Форма контроля:** проверка выполнения задач.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Дать определение функции, способы ее задания.
2. Перечислить основные свойства функции: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.
3. Перечислить основные элементарные функции, их свойства и графики.
4. Дать определение предела функции в точке и на бесконечности.
5. Дать определение одностороннего предела.
6. Что называется бесконечно-малой и бесконечно-большой функциями?
7. Перечислить свойства и взаимная связь бесконечно-малой и бесконечно-большой функций.
8. Сформулировать основные теоремы о пределах.
9. Перечислить виды неопределенностей и способы их раскрытия.
10. Что называется непрерывностью функции в точке?
11. Перечислить виды точек разрыва.
12. Сформулировать теоремы о непрерывных функциях, непрерывность элементарных функций.
13. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке

**Форма контроля:** устный опрос

**Практическое занятие № 5**  
**Тема 3.1. Основные понятия теории вероятностей**

*Цель практического занятия:* сформировать умения студентов: работать с формулами сложения и умножения вероятностей.

*Требования к умениям и знаниям студентов:*

*Студент должен уметь:*

- Определять вероятности события
- Вычислять вероятности события.

*Студент должен знать:*

- Определение вероятности события.
- Формулы сложения и умножения вероятностей.
- Формулы полной вероятности

*Учебно-наглядные пособия:* таблица

**Содержание практического занятия:**

Вычисление вероятности события.

1. *Повторите теоретическую часть:*

Теорема о сложении вероятностей. Вероятность появления одного из двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

$$P(A+B) = P(A) + P(B)$$

Заметим, что сформулированная теорема справедлива для любого числа несовместных событий:

$$P\left(\sum_{i=1}^n A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$$

Если случайные события  $A_1, A_2, \dots, A_n$  образуют полную группу несовместных событий, то имеет место равенство

$$P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1.$$

Произведением событий А и В называется событие АВ, которое наступает тогда и только тогда, когда наступают оба события: А и В одновременно. Случайные события А и В называются совместными, если при данном испытании могут произойти оба эти события.

Теорема о сложении вероятностей 2. Вероятность суммы совместных событий вычисляется по формуле

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB).$$

События событий А и В называются независимыми, если появление одного из них не меняет вероятности появления другого. Событие А называется зависимым от события В, если вероятность события А меняется в зависимости от того, произошло событие В или нет.

Теорема об умножении вероятностей. Вероятность произведения независимых событий А и В вычисляется по формуле:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

Пример. В первом ящике 1 белый и 5 черных шаров, во втором 8 белых и 4 черных шара. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность того, что один из вынутых шаров белый, а другой – черный.

Решение. Обозначим события: А – вынули белый шар из первого ящика,

$$P(A) = \frac{1}{6};$$

$$\bar{A} - \text{вынули черный шар из первого ящика, } P(\bar{A}) = \frac{5}{6};$$

$$B - \text{белый шар из второго ящика, } P(B) = \frac{2}{3};$$

$$\bar{B} - \text{черный шар из второго ящика, } P(\bar{B}) = \frac{1}{3}.$$

Нам нужно, чтобы произошло одно из событий  $A\bar{B}$  или  $\bar{A}B$ . По теореме об умножении вероятностей

$$P(A\bar{B}) = \frac{1}{18}, \quad P(\bar{A}B) = \frac{10}{18}.$$

Тогда искомая вероятность по теореме сложения будет

$$P = P(A\bar{B} + \bar{A}B) = P(A\bar{B}) + P(\bar{A}B) = \frac{11}{18}.$$

## 2. Вычислите:

1. Устройство состоит из четырех элементов, работающих независимо.

Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго, третьего и четвертого элементов соответственно равны 0,5; 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать только два элемента.

2. Самолет бомбит объект, занимающий площадь  $100 \cdot \text{м}^2$ . Зона бомбометания – эллипс с полуосями 200 м и 250 м. Определить вероятность прямого попадания в объект одной бомбой, если предполагать, что попадания бомб в любую точку зоны бомбометания равновозможны.

3. Трое охотников одновременно выстрелили по лисе, которая была убита одной пулей. Определить вероятность того, что лиса убита третьим охотником,

если вероятности попадания для них соответственно равны 0,2; 0,4; 0,6.

4. Автомобиль во время своего пути может остановиться по четырем причинам. Вероятности остановки по этим причинам соответственно равны 0,2; 0,4; 0,3; 0,7. Найти вероятность хотя бы одной остановки по какой-либо из причин.
5. При стрельбе из винтовки относительная частота попадания в цель оказалась равной 0,85. Найти число попаданий, если всего было произведено 120 выстрелов.
6. На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: а, т, м, р, с, о. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что из четырех, вынутых по одной и расположенных в одну линию карточках можно будет прочесть слово трос.
7. В ящике 20 сигнальных ракет, из которых 6 красного цвета, остальные зеленого цвета. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу пяти ракет 3 окажутся красного цвета?
8. Два студента условились встретиться в определенном месте между 13 и 15 часами дня. Пришедший первым ждет второго в течение  $\frac{1}{4}$  часа, после чего уходит. Найти вероятность того, что встреча состоится, если каждый студент на удачу выбирает момент своего прихода (в промежутке от 12 до 13 часов).
9. Три стрелка производят по одному выстрелу в мишень с вероятностями попадания 0,7, 0,8 и 0,9. Какова вероятность того, что в мишени окажется не менее двух пробоин?
10. Определить вероятность того, что наудачу взятое двузначное число будет начинаться цифрой 6, а заканчиваться цифрой, не превышающей 3.
11. Три стрелка производят по одному выстрелу в мишень с вероятностями попадания 0,7, 0,8 и 0,9. Какова вероятность того, что в мишени окажется хотя бы одна пробоина?
12. Внутри круга радиуса  $R$  наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг квадрата.
13. На соревновании по метанию ядра приехали 2 спортсмена из Великобритании, 2 из Испании и 4 из Швейцарии. Порядок выступлений определяется жребием. Найдите вероятность того, что восьмым будет выступать спортсмен из Испании.
14. Два охотника соревнуются: кто подстрелит больше уток при двух выстрелах, тот и победит. Вероятность попадания первого охотника в утку равна 0,5, второго - 0,6. Какова вероятность того, что выиграет первый охотник? Считать, что при одном выстреле можно убить только одну утку.
15. В квадрате  $ABCD$  случайным образом выбирается точка  $X$ . Найдите вероятность того, что эта точка принадлежит трапеции  $AMCD$ , где точка  $M$  делит отрезок  $CB$  в отношении 1:2, считая от точки  $B$ .

16. В ящике 10 деталей, среди которых шесть окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашенными.

**Форма контроля:** проверка выполнения вычислений.

**Контрольные вопросы:**

- 1 Что такое случайное событие?
- 2 Что такое достоверное событие?
- 3 Что такое невозможное событие?
- 4 Что такое равновозможные события?
- 5 Что такое совместные события?
- 6 Что такое несовместные события?
- 7 Что такое противоположные события?
8. Что такое полная группа несовместных событий?
- 9 Что такое относительная частота события?
- 10 Что такое вероятность события?
- 11 Чем отличаются относительная частота и вероятность события?
- 12 Что такое сумма событий?
- 13 Что такое произведение событий?
- 14 Что такое условная вероятность события?
- 15 Формула суммы несовместных событий.
- 16 Формула суммы совместных событий.
- 17 Формула произведения независимых событий.
- 18 Формула произведения событий.
- 19 Формула вероятности наступления хотя бы одного события.

**Форма контроля:** устный опрос

***Практическое занятие № 6***

**Тема 3.3.** Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели

*Цель практического занятия:* сформировать умения студентов строить полигоны частот и гистограммы.

*Требования к умениям и знаниям студентов:*

*Студент должен знать:*

- основные правила составления математических задач в медицине.

Учебно-наглядные пособия: таблица, слайды.

### Содержание практического занятия:

Построение полигонов и частот и гистограмм

Задача 1: Цель: Экспериментально составить выборку, определить параметры выборки и представить ее графически в виде полигона и гистограммы.

Задание:

1. Подсчитайте пульс в течение 1 минуты. Из значений полученных каждым студентом группы составьте выборку:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

2. Запишите выборку в виде вариационного ряда.

3. Определите объем выборки  $n$ .

4. Определите размах выборки  $X_{max} - X_{min}$ .

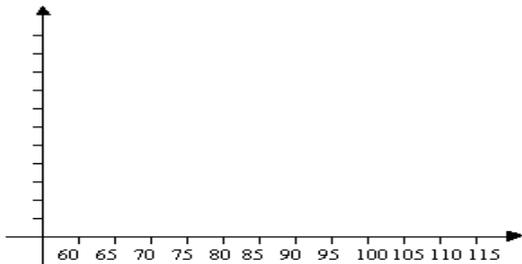
5. Запишите выборку в виде статистического ряда.

X	X	X	X	X	X	X	...	...	...	...	...
1	2	3	4	5	6	7					
n1	N	N	N	n5	n6	n7	...	...	...	...	...
	2	3	4								

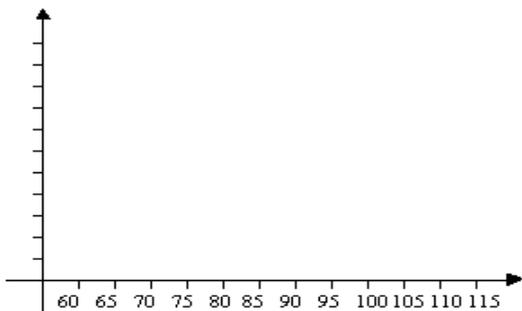
6. Запишите выборку в виде выборочного распределения.

X	X	X	X	X	X	X	...	...	...	...	...
1	2	3	4	5	6	7					
n1	N	N	N	n5	n6	n7	...	...	...	...	...
	2	3	4								

7. Постройте полигон частот выборки.



8. Постройте гистограмму выборки.



$S_i$ - число попадания значения выборки в соответствующий интервал

9. Сделай вывод

**Форма контроля:** проверка выполнения задач.

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Предмет математической статистики.
2. Генеральная совокупность. Выборка.
3. Объем выборки. Размах выборки.
4. Вариационный ряд.
5. Понятие частоты значения выборки. Статистический ряд.
6. Выборочное распределение
7. Полигон частот. Полигон относительных частот.
8. Гистограмма.
9. Выборочное математическое ожидание.
10. Выборочная дисперсия.

**Форма контроля:** устный опрос

**Раздел 3. Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала.**

*Практическое занятие № 7*

**Тема 3.1. Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала.**

*Цель практического занятия:* сформировать умения студентов применять математические методы в профессиональной деятельности

*Требования к умениям и знаниям студентов:*

*Студент должен уметь:*

- выполнять расчеты математических задач в медицинской статистике.

*Студент должен знать:*

- Методы и основные правила составления и выполнения расчетов математических задач в медицине

*Учебно-наглядные пособия:* таблица.

**Содержание практического занятия:**

Решение профессионально-направленных задач

Процент. Процентная концентрация вещества. Пропорции. Решение пропорций. Расчет разовой и суточной доли лекарственного вещества. Разведение растворов. Определение цены деления измерительных приборов.

Закрепление знаний при решении задач на проценты, пропорции. Закрепление знаний при решении задач на расчет процентной концентрации растворов (в различных объемах жидкости). Расчет цены деления инсулиновых и обычных шприцов. Расчет разовой и суточной доли лекарственных веществ.

*Образец решения расчетов:*

Задача: По назначению врача пациенту прописан препарат 10 мг по 3 таблетки в день. У него в наличии препарат по 20 мг. Сколько таблеток должен выпить пациент, не нарушая указания врача?

Решение:

10 мг. - 1 таблетка  $10 \cdot 3 = 30$  мг в день.

Дозировка превышена в 2 раза. ( $20:10=2$ )

$30-20=10$  мг не хватает

$10:20=0.5$

$0.5+1\text{таб.}=1.5$

Таким образом, пациент должен выпить 1.5 по 20 мг вместо 3 по 10 мг, не нарушая прописанной дозы.

Решите задачи:

1. Курс воздушных ванн начинают с 15 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 10 минут. Сколько дней следует принимать воздушные ванны в указанном режиме, чтобы достичь их максимальной продолжительности 1ч 45 мин?

2. Ребёнок родился ростом 53см. Какой рост должен быть у него в 5 месяцев, 3 года?

3. Представить в виде статистического ряда данные о количестве больных и построить полигон частот: 6, 5, 7, 8, 7, 9, 6, 10, 9, 9, 6, 10, 8, 5, 9, 8, 7, 5, 8, 10, 11, 10, 10, 8, 9, 6, 9, 7, 12, 9, 11, 8, 11, 7, 6, 8, 9, 8, 9, 5, 11, 9, 7, 9, 8, 8, 6, 12, 12, 7.

4. При подсчете количества листьев у одного из лекарственных растений были получены, следующие данные: 8, 10, 7, 9, 11, 6, 9, 8, 10, 7. Вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию и несмещенную выборочную дисперсию.

5. В результате 10 измерений диаметра капилляра в стенке легочных альвеол были получены следующие данные: 2,83 мкм; 2,82; 2,81, 2,85; 2,87; 2,86; 2,83; 2,85; 2,83, 2,84 мкм. Вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию и несмещенную выборочную дисперсию.

6. Построить простую таблицу:

Заболееваемость населения Хабаровского края по отдельным группам болезней:

Таблица 1

Наименование заболевания	Число лечившихся больных	
	Городские	сельские
Всего		

- Все статистические карты разделить на две группы: городское и сельское население.
- Каждую группу разделить на подгруппы по заболеваниям.
- Подсчитать количество карточек в подгруппах и заполнить таблицу.
- Сверить данные и заполнить графу «всего».

**Форма контроля:** проверка выполнения задач.

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Санитарная статистика.
2. Статическая совокупность.
3. Общий показатель рождаемости.
4. Общий показатель смертности.
5. Методы обработки результатов медико-биологических исследований.

**Форма контроля:** устный опрос

#### **4. Критерии оценки**

**Критериями оценки результатов работы студентов на занятии являются:**

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студентов использовать теоретические знания при выполнении заданий;
- обоснованность и четкость изложения подготовленного материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Полнота выполнения заданий характеризует качество знаний студентов и оценивается по пятибалльной системе:

##### **«Отлично»**

- задания выполнены полностью;
- при выполнении работы студент показывает глубокие знания темы, четко и обоснованно излагает материал, отвечает на поставленные вопросы
- материал оформлен в соответствии с требованиями;

##### **«Хорошо»**

- задание выполнено полностью;
- при выполнении работы студент показывает знания темы,
- в целом материал оформлен в соответствии с требованиями, допущены неточности

##### **«Удовлетворительно»**

- задание выполнено не полностью;
- при защите работы студент не совсем четко и обоснованно излагает материал, испытывает затруднения при ответе на поставленные вопросы,
- проявляет неуверенность,
- при оформлении материала допущены ошибки

#### **Оценка умения решать расчетные задачи.**

##### **Оценка «5»**

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, решена рациональным способом;

##### **Оценка «4»**

- в логическом рассуждении и в решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущена не более двух несущественных ошибок.

##### **Оценка «3»**

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

#### *Оценка «2»*

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

#### **Оценка практических умений.**

Оценка ставится на основании наблюдения за студентом и письменного отчета за работу.

#### *Оценка «5»*

- работа выполнена полностью, правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;
- практическое задание выполнено по плану, с учетом техники безопасности и правил работы с реактивами и оборудованием;
- проявлены организационно-трудовые умения (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы);

#### *Оценка «4»*

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы при этом работа выполнена не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с реактивами и оборудованием;

#### *Оценка «3»*

- работа выполнена правильно, не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе работы, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил тех. безопасности, при работе с реактивами и оборудованием, которая исправляется по требованию преподавателя;

#### *Оценка «2»*

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с реактивами и оборудованием, которое студент не может исправить даже по требованию преподавателя.

Ответы по теме 2.1.

1. По правилу произведения получаем  $5 \cdot 3 = 15$  путей.
2. По тому же правилу имеем  $100^2 = 10\,000$ - способов выбора.
3. 20.
4. 8.
5. 9.
6. 48.
7. 25; 20.
8. 480; 437.
9. 1024; 4032-
10. Белый квадрат выбираем 32 способами и вычеркиваем соответствующие горизонталь и вертикаль. На оставшейся части доски есть 24 черных квадрата. Всего  $32 - 24 = 768$  способов выбора
11. По правилу произведения  $12 \cdot 9 \cdot 10 = 1080$  способов.
12.  $6 - 5 = 30$  способов.
13.  $3 - 7 - 7 = 147$ .
14. Можно купить либо по экземпляру каждого романа, либо том, содержащий два романа и экземпляр третьего романа. По правилам суммы и произведения получаем  $6 \cdot 3 - 4 + 5 \cdot 4 + 7 \cdot 6 = 134$  способа.
15. Можно купить еще том, содержащий романы, «Рудин» и «Отцы и дети» и один экземпляр «Дворянского гнезда». Добавляется  $3 - 3 = 9$  способов, а всего имеем 143 способа.
16. Больше число выборов, если взято яблоко, так как  $11 \cdot 10 \gg 12 \cdot 9$ .

17.  $6 \times 8 \times 10 = 480$ ; если первые два волчка упали на сторону «I», то третий волчок может упасть 10 способами; аналогично рассматриваются случаи, когда на такую сторону падают другие два волчка; всего получаем  $6 + 8 + 10$  способов, но при этом один способ (когда на сторону «I» падают все три волчка) считается трижды; поэтому остается 22 способа.

18. Так как порядок красок не играет роли, то  $C^3_5 = 10$  способов.

19. Здесь порядок красок уже важен; поэтому имеем  $A^3_5 = 60$  способов. Если одна полоса красная, то имеем  $3 \cdot A^2_4 = 36$  способов.

20.  $A^2_5 = 20$  словарей.

