

**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Невинномысский медицинский институт»**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:

0169СЕС8009ВАЕD48В4F54055Е23739В28

Владелец: Станислав Сергеевич Наумов

Действителен с 20.05.2022 до 20.08.2023

Утверждаю  
Ректор АНО ВО «НМИ»

С.С. Наумов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года

Рабочая программа дисциплины	«Математика»
Уровень высшего образования	Высшее образование-бакалавриат
Специальность/Направление подготовки	34.03.01 Сестринское дело
Квалификация (специальность)	Академическая медицинская сестра (для лиц мужского пола - Академический медицинский брат). Преподаватель
Форма обучения	Очная

Невинномысск, 2023

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

<b>Формируемые Компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения)</b> В результате изучения дисциплины студент должен:
<b>ОПК 2</b> способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов	<b>Знать:</b> значение математики в профессиональной деятельности; основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления; <b>Уметь:</b> решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> знаниями о значении математики в профессиональной деятельности; знаниями об основных математических методах решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; знаниями основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; знаниями об основах интегрального и дифференциального исчисления; умением решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 ОПОП бакалавриата.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знания:** основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; основ интегрального и дифференциального исчисления; значения математики в профессиональной деятельности.

**Умения:** решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

**Владение:** знаниями о значении математики в профессиональной деятельности;

знаниями об основных математических методах решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; знаниями основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; знаниями об основах интегрального и дифференциального исчисления; умением решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин школьного курса: «Математика», «Алгебра», «Геометрия», «Физика», «Информатика» и др. и служит основой для освоения дисциплин: «Информационные технологии в здравоохранении», «Эпидемиология», «Микробиология, вирусология и иммунология», «Фармакология», «Статистический учёт в здравоохранении», «Стандартизация в здравоохранении» и др.

*Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.*

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы Трудоемкость дисциплины: в з.е. 2 / час. 72**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			1
<b>Контактная работа</b>		44	44
В том числе:		-	-
Лекции		12	12
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Практические занятия (ПЗ)		32	32
Семинары (С)		-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		28	28
В том числе:		-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям		16	16
Самостоятельное изучение тем		8	8
Реферат		4	4
Вид промежуточной аттестации		Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	час.	72	72
	з.е.	2	2

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Контактная работа

###### Лекции

№ Раздела	№ лекции	Темы лекций	Кол-во часов
Семестр 1			
1.	1.	Основы дифференциального и интегрального исчисления.	2
2.	2.	Дифференциальные уравнения.	2
3.	3.	Основы теории вероятностей.	2
4.	4.	Непрерывные и дискретные случайные величины.	2
5.	5.	Основы математической статистики.	2
6.	6.	Корреляционный и регрессионный анализ.	2

###### Семинары, практические работы

№ Раздела	№ семинара, ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
Семестр 1				
1	1.	Функция, производная функции.	2	Устный опрос
1	2.	Анализ функции, построение графика.	2	Устный опрос
1	3.	Дифференциал функции.	2	Устный опрос
1	4.	Неопределённый интеграл	2	Устный опрос
1	5.	Определённый интеграл.	2	Устный опрос
2	6.	Дифференциальные уравнения.	2	Устный опрос
2	7.	Математические методы решения профессиональных задач. Контрольная работа №1. (РК1)	2	Устный опрос, тест
3	8.	Основы теории вероятностей.	2	Устный опрос

3	9.	Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	Устный опрос
3	10.	Формулы полной вероятности и Байеса.	2	Устный опрос
3	11.	Повторные испытания.	2	Устный опрос
4	12.	Дискретные случайные величины.	2	Устный опрос
4	13.	Непрерывные случайные величины.	2	Устный опрос
5	14.	Основы математической статистики.	2	Устный опрос
5	15.	Корреляционный и регрессионный анализ. Контрольная работа №2. (РК2)	2	Устный опрос, Тест
5	16.	Зачетное занятие. (ИК)	2	Зачёт

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1.	1	Основы дифференциального и интегрального исчисления.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	6	Устный опрос, проверка домашней работы
2.	1	Дифференциальные уравнения.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	6	Устный опрос, проверка домашней работы
3.	1	Основы теории вероятностей.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	4	Устный опрос, проверка домашней работы

					боты
4.	1	Непрерывные и дискретные случайные величины.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	6	Устный опрос, проверка домашней работы
5.	1	Основы математической статистики. Корреляционный и регрессионный анализ.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	6	Устный опрос, проверка домашней работы, реферат
ИТОГО часов в семестре				28	

## 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Дисциплина «Математика» включает в себя курс лекций (12 часов), практические занятия (32 часа), а также различные виды самостоятельной внеаудиторной работы студентов (28 часа). К последним относятся: проработка лекций для работы на практических занятиях, выполнение индивидуальных заданий, работа с основной и дополнительной литературой и использованием ресурсов сети Интернет. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо посещение всех аудиторных занятий и выполнение всех требований преподавателя на них.

Процесс обучения включает в себя 5 этапов:

1. Изучение теоретического материала.
2. Выполнение заданий, представленных в практикуме, а также в электронном виде с помощью интерактивных элементов дистанционного курса.
3. Самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов, рекомендованных преподавателем.
4. Выполнение заданий текущего контроля успеваемости.
5. Выполнение заданий рубежного контроля.
6. Итоговая аттестация по дисциплине (**зачет**).

Самостоятельная работа с литературой формируют способность анализировать

медицинские и социальные проблемы, умение использовать естественно-научные, медико-биологические и клинические сведения на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

Учебная деятельность студентов, включая самостоятельную работу с литературой и специализированными программными продуктами, способствует овладению культурой мышления, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить его результаты; готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии.

В ходе освоения материалов курса значительная часть времени отводится самостоятельной работе студентов под руководством преподавателя с использованием дистанционных образовательных технологий, которая выполняется в соответствии с учебным графиком.

### **Тема 1. Функции. Производная и дифференциал функции.**

**Цель занятия:** Восстановление школьных знаний и умений, необходимых для изучения курса математического анализа. Изучение техники дифференцирования явно заданных функций с помощью таблицы производных основных элементарных функций и правил дифференцирования.

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа**

**Задание 1.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Функции. Область определения и значения функций.
2. Четные, нечетные, монотонные, обратные функции.
3. Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.
4. Производные основных функций.
5. Нахождение производной сложной функции.

6. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
7. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков.

**Задание 2.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции.
2. Что такое точки экстремума?
3. Алгоритм нахождения промежутков выпуклости и вогнутости, точек перегиба.
4. Асимптоты: вертикальные, наклонные, горизонтальные. Алгоритм нахождения асимптот для дробно-рациональных функций.
5. Общая схема исследования и построение графика функции.

**Задание 2.** Оформить для сдачи преподавателю индивидуальную домашнюю контрольную работу №1 «Анализ функции и построение графика» согласно вашему номеру варианта (номер варианта уточнить у преподавателя).

**Задание 3.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл.
2. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица неопределенных интегралов.
5. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена, по частям.

**Задание 4.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Понятие определенного интеграла.
2. Геометрическая интерпретация определенного интеграла.



3. Свойства определенного интеграла.
4. Основные методы вычисления определенных интегралов: формула Ньютона-Лейбница, замена, по частям.
5. Вычисление площадей плоских фигур, ограниченных линиями графиков.

**Задание 5.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными
2. Понятие дифференциальных уравнений.
3. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
4. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
5. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

**Задание 6.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Применение производных и интегралов в химии, физике, биологии.
2. Задачи на составление и решение дифференциальных уравнений медико-биологической направленности.

**Задание 7.** Решить следующие задачи:

1. Найти закон движения тела по оси  $Ox$ , если оно начало двигаться из точки  $M(4; 0)$  со скоростью  $v=2t + 3t^2$ .
2. Материальная точка с массой  $m = 0,75$  г погружается в жидкость без начальной скорости. Сила сопротивления жидкости пропорциональна скорости погружения  $v$ . Коэффициент пропорциональности  $k = 3$ . Найти зависимость ско-

рости от времени; вычислить скорость через две секунды после начала погружения.

3. Вращающийся в жидкости диск замедляет свою угловую скорость за счет трения, причем сила трения пропорциональна угловой скорости. Найти:

1) скорость вращения диска в момент  $t = 120$  с, если при  $t = 0$  он вращается со скоростью  $12 \text{ рад/с}$ , а при  $t = 10$  с его скорость стала  $8 \text{ рад/с}$ ; 2) момент времени, когда скорость вращения диска окажется равной  $1 \text{ рад/с}$ .

4. Вода в открытом резервуаре сначала имела температуру  $70^\circ$ , через 10 мин температура воды стала  $65^\circ$ , температура окружающей резервуар среды  $15^\circ$ . Определить: температуру воды в резервуаре через 30 мин от начального момента; момент времени, когда температура воды в резервуаре станет равной  $20^\circ$ .

5. В реакцию первого порядка вступает 1000 молекул, и за 1 с 500 из них распадается. Сколько молекул распадается за 2 с?

6. Найдите путь, пройденный точкой за промежуток времени от  $t=0$  до  $t=5$ , если скорость точки меняется по закону  $v=9,8t-0,003t^2$ . Найдите ускорение этой точки в конце пути.

**Задание 8.** Подготовиться к контрольной работе по математическому анализу (в СДО Moodle выполнить тренировочный тест №1).

**Тема 9.** Элементы комбинаторики. Основы теории вероятностей.

**Задание 10.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Элементы комбинаторики.
2. Размещения, перестановки, сочетания.
3. Случайные события и их классификация.
4. Действия над событиями.
5. Классическое и статистическое определения вероятности.
6. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

**Задание 11.** Выполнить тест:

**1. Вероятность события может принимать значения ...**

1)  $[0;+\infty)$  2)  $[-1;1]$  3)  $[0;1]$  4)  $(0;1)$

**2. Из 20 шаров, находящихся в коробке, 11-синие, 5-красные, 4-желтые.**

**Наудачу выбирают один шар. Вероятность того, что он желтый равна ...**

1) 0,25

2) 0,5

3) 0,2

4) 0,75

**3. Вероятность события равна 0,2. Вероятность противоположного ему события равна ...**

1) 0,8

2) -0,8

3) 0,5

4) 0,03

**4. Вероятность события равна 0,4. Это событие будет появляться в ... случаях.**

1) 40%

2) 60%

3) 4%

4) 0,4%

**5. Очередь из 4 человек можно составить различными способами ...**

1) 12

2) 2

3) 10

4) 24

**6. Если события А и В несовместные, то 1) 0,5**

2) 1

$P(A \cdot B)$  равна ...

3) 0,1

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

4) 0

7. Если  $A$  и  $B$  -независимые события, то

$P(A \cdot B)$  равна ...

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

$P(A) + P(B)$

- 1)  $P(A) + P(B)$
- 2)  $P(A) \cdot P(B)$
- 3)  $P(A) \cdot P(B/A)$
- 4)  $P(A) + P(B) \square P(A) \cdot P(B)$

**Задание 12.** Решить следующие задачи:

**№1.** Сколькими способами из 30 учащихся можно выбрать команду на олимпиаду в составе 3 человек?

**№2.** Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.

**№3.** На складе клиники имеется 15 электрокардиографов. У 5 из них имеются мелкие неисправности. Какова вероятность того, что из 3-х наугад взятых приборов хотя бы один окажется неисправным?

**№4.** В хирургическом отделении работает 40 врачей. Сколькими способами из них можно образовать бригаду из 5 человек?

**№5.** Рабочий обслуживает 3 станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что за смену первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0,8, второй – 0,7, третий – 0,85. Найти вероятность того, что за смену только один станок потребует внимания рабочего.

**№6.** На обследование прибыла группа в 10 человек. Трое из них больны. Врач приглашает в кабинет по 2 человека. Найти вероятность того что оба больны.

**№7.** Сколькими различными способами можно выбрать из 15 человек делегацию в составе трех человек?

**№8.** Вероятность своевременной сдачи экзамена студентом по каждой из трех дисциплин равна соответственно 0,6; 0,5 и 0,8. Найти вероятность своевременной сдачи экзамена студентом хотя бы по двум дисциплинам.

**№9.** На обследование прибыла группа в 10 человек. Трое из них больны. Врач приглашает в кабинет по 2 человека. Найти вероятность того что один болен и один здоров.

**№10.** В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?

**№11.** Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

**№12.** В отделении 4 палаты. Вероятность того, что в течение ночи в первую палату потребуется кислородная подушка — 0,2, во 2-ю — 0,3, в 3-ю — 0,2, в 4-ю — 0,1. Какова вероятность того, что в течение ночи кислородная подушка потребуется в 1-ю и во 2-ю палаты.

**Задание 13.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Формулы полной вероятности и Байеса.
2. Повторные независимые испытания.
3. Формула Бернулли.
4. Наивероятнейшее число наступления событий.
5. Формула Пуассона.
6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

**Задание 14.** Решить следующие задачи:

**№1.** В лаборатории есть три клетки. В клетке 1 содержится 2 коричневые и 3 белые мыши, в клетке 2 — 4 коричневые и 2 белые мыши и в клетке 3 — 5 коричневых и 5 белых мышей. Случайным образом выбирают клетку и из клетки наудачу берут одну мышь. Какова вероятность того, что выбранная мышь белая?

**№2.** Предположим, что в некоторой большой популяции мужчин и женщин поровну. В этой популяции 5% мужчин и 0,25% женщин страдают дальтонизмом. Случайным образом выбирают одного дальтоника. Какова вероятность того, что этот человек — мужчина?

**№3.** Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

**№4.** В аптеку поступило 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Определить вероятность того, что аптека получит разбитых бутылок: 1) ровно одну; 2) хотя бы одну.

**№5.** На факультете обучается 500 студентов. Какова вероятность того, что 1 сентября является днем рождения одновременно для  $k$  студентов данного факультета? Вычислить эту вероятность для значений  $k = 0, 1, 2, 3$ .

**№6.** Вероятность изготовления на станке стандартной детали равна 0,7. Найти вероятность того, что среди наудачу взятых шести деталей окажется четыре стандартных.

**№7.** На базу отправлено 500 изделий, причем вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Какова вероятность того, что в пути повреждено 4 изделия?

**№8.** В аптеке имеются 40 различных аналептиков, 40 анальгетиков и 20 анестетиков. Какова вероятность того, что фармацевт сразу же ответит пациенту на вопрос о свойствах и дозировке конкретного препарата, если ему хорошо знакомы 30 аналептиков, 10 анальгетиков и 8 анестетиков?

**№9.** Появление колонии микроорганизмов данного вида в определенных условиях оценивается вероятностью 0,7. Найти вероятность того, что в 3 пробах колония появится 2 раза.

**№10.** Вероятность заболеть некоторой инфекционной болезнью в течение года для данной социальной группы, включающей 90000 человек, составляет 0,1. Какова вероятность того, что число заболевших за год будет находиться в интервале от 8820 до 9270?

**Задание 15.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Дискретные случайные величины. Закон распределения,

многоугольник распределения.

2. Числовые характеристики ДСВ.
3. Непрерывные случайные величины.
4. Функция распределения и плотность распределения НСВ.
5. Числовые характеристики НСВ.
6. Важнейшие распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное, нормальный закон распределения.
7. Правило «трех сигм».

**Задание 16.** Решить следующие задачи:

**№1.** Производится опыт бросания игральной кости. Построить график закона распределения и функции распределения вероятностей.

**№2.** Предполагая одинаковыми вероятности рождаемости мальчика и девочки, составить закон распределения случайной величины  $X$ , которая выражает число мальчиков в семье, имеющей 5 детей.

**№3.** Медсестра обслуживает трех больных. Вероятность того, что, каждый больной потребует внимания сестры в течении часа, равна 0,4. Построить функцию распределения числа вызовов медсестры в течение часа.

**№4.** Дискретная случайная величина задана рядом распределения, найти ее математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение, построить многоугольник распределения.

$x_i$ -1	0	1
$P_j$ 0,1	0,3	0,6

**№5.** В коробке 7 карандашей, из которых 4 красные. Из этой коробки наудачу извлекаются 3 карандаша. Найти закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу красных карандашей в выборке.

**Задание 17.** Проработать учебный материал по вопросам:

1. Задачи математической статистики.



2. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды.
4. Полигон. Гистограмма.
5. Эмпирическая функция распределения вероятностей.
6. Коэффициент корреляции.
7. Регрессия. Виды регрессии.

**Задание 18.** Оформить для сдачи преподавателю индивидуальную домашнюю контрольную работу №2 «Основы математической статистики» согласно вашему номеру варианта (номер варианта уточнить у преподавателя).

**Задание 19.** Решить следующие задачи:

**№1.** Построить дискретный вариационный ряд (ДВР) и начертить полигон распределения 45 абитуриентов по числу баллов, полученных ими на приемных экзаменах:

39 41 40 42 41 40 42 44 40 43 42 41 43 39 42 41 42 39 41 37 43 41 38 43 42  
41 40 41 38 44 40 39 41 40 42 40 41 42 40 43 38 39 41 41 42.

**№2.** Наблюдения за числом частиц, попавших в счетчик Гейгера, в течение минуты дали следующие результаты:

21 30 39 31 42 34 36 30 28 30 33 24 31 40 31 33 31 27 31 45 31 34 27 30 48  
30 28 30 33 46 43 30 33 28 31 27 31 36 51 34 31 36 34 37 28 30 39 31 42 37.

Построить по этим данным интервальный вариационный ряд с равными интервалами (I интервал 20-24; II интервал 24-28 и т.д.) и начертить гистограмму.

**№3.** Определить моду ряда распределения кальция (мг %) в сыворотке крови обезьян.

Интервалы	8,6- 9,3	9,4- 10,1	10,2- 10,9	11,0- 11,7	11,8- 12,5	12,6- 13,3	13,4- 14,1	14,2- 14,9
-----------	-------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Частота $n_i$	2	6	15	23	25	17	7	5
---------------	---	---	----	----	----	----	---	---

**№4.** В выборке взрослых мужчин  $n = 50$  определяли содержание гемоглобина в крови. У  $n_1=30$  оно оказалось равным в среднем 70%. Для другой группы мужчин  $n_2 = 20$  этот показатель составил 50%. Найти среднюю арифметическую из этих двух средних.

**№5.** Найдите моду распределения роста 1000 взрослых мужчин:

Рост, см	Число мужчин	Рост, см	Число мужчин
143-145	1	167-169	170
146-148	2	170-172	120
149-151	8	173-175	64
152-154	26	176-178	28
155-157	65	179-181	10
158-160	120	182-184	3
161-163	181	185-187	1
164-166	201		

**Задание 20.** Подготовиться к контрольной работе по теории вероятностей (в СДО Moodle выполнить тренировочный тест №2).

## 6. Фонд оценочных средств для текущего контроля, промежуточной аттестации

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой (компетенции (или её части))	Наименование оценочного средства
1.	Основы дифференциального и	ОПК - 2	Устный опрос, тест

	интегрального исчисления.		
2.	Дифференциальные уравнения.	<i>ОПК - 2</i>	Устный опрос, тест
3.	Основы теории вероятностей.	<i>ОПК - 2</i>	Устный опрос, тест
4.	Непрерывные и дискретные случайные величины.	<i>ОПК - 2</i>	Устный опрос, тест
5.	Основы математической статистики. Корреляционный и регрессионный анализ.	<i>ОПК - 2</i>	Устный опрос, тест

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико- химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов (ОПК-2)			
Знать:	основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления;	значение математики в профессиональной деятельности; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления;	значение математики в профессиональной деятельности; основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления;
Уметь:	решать прикладные задачи в области профессиональной дея-	решать прикладные задачи в области профессиональной	решать прикладные задачи в области профес-

	тельности;	деятельности;	сиональной дея- тельности;
Владеть (иметь на- выки и/ или опыт):	знаниями о значении математики в профессиональной деятельности; знаниями основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; знаниями об основах интегрального и дифференциального исчисления.	знаниями о значении математики в профессиональной деятельности; знаниями об основных математических методах решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; знаниями основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; знаниями об основах интегрального и дифференциального исчисления.	знаниями о значении математики в профессиональной деятельности; знаниями об основных математических методах решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; знаниями основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; знаниями об основах интегрального и дифференциального исчисления; умением решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

### 6.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примеры заданий в тестовой форме:

#### 1. Производная $y'$ функции $y=f(x)$ – это:

+предел отношения приращения функции  $\Delta y$  к приращению  $\Delta x$  аргумента  $x$  скорость изменения первообразной функции по отношению к изменению  $x$  отношение дифференциала  $d^2y$  функции к приращению  $\Delta x$  аргумента  $x$  предел отношения приращения  $\Delta x$  аргумента  $x$  к приращению функции  $\Delta y$

#### 2. Производная произведения двух функций $U(x)$ и $V(x)$ равна:

$$U' \cdot V'$$

$$+U' \cdot V + U \cdot V' - U' \cdot V - U \cdot V' = U' + V'$$

**3. Производная частного двух функций  $u(x)/v(x)$  равна:**

$$+(u' \cdot v - u \cdot v') / v^2$$

$$(u' - v') / v^2$$

$$u' / v'$$

$$(u' \cdot v + u \cdot v') / v^2$$

**4. Дифференциал функции  $dy$  функции  $y(x)$  равен:**

$$y'$$

$$+ y' \cdot \Delta x$$

$$\Delta y \text{ ---}$$

$$\Delta x \quad dy \quad dx$$

—

**5. Дифференциал  $dy$  функции  $y(x)$  и ее приращение  $\Delta y$  связаны соотношением:**

$$dy = \frac{\Delta y}{\Delta x} \text{ ---}$$

$$\Delta x$$

$$dy = \Delta y \cdot \Delta x$$

$$+ dy \approx \Delta y$$

$$dy = \Delta y$$

Критерии оценки тестового контроля:

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий.
- Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок

более 50 % заданий.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 50 % заданий.

Примеры контрольных вопросов для собеседования:

1. Что такое приращение аргумента и приращение функции.
2. Какие значения могут они принимать?
3. Дайте определение производной функции в точке.
4. Запишите различные обозначения производной.
5. Что является биологическим смыслом производной?

Критерии оценки при собеседовании:

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последо-

вательности в изложении программного материала, испытывает Примеры тем рефератов:

1. Функции многих переменных в задачах медицины.
2. Теория предельного перехода в медицинских исследованиях.
3. Применение понятия и свойств непрерывности функции в описании медицинских явлений.

Критерии оценки реферата:

- Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.
- Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.





## **6.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.4.1 Форма промежуточной аттестации в 1 семестре-зачет.**

### **6.4.2 Порядок проведения промежуточной аттестации**

#### **Процедура проведения и оценивания зачета**

Зачет проходит в форме устного опроса. Студенту достается вариант билета путем собственного случайного выбора и предоставляется 20 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 15 минут **(I)**. Билет состоит из 3 вопросов **(II)**. Критерии сдачи зачета **(III)**:

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

### **6.4.3 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

Представлен в приложении №1

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, не-**

## **обходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Богомолов Н.В. Математика [Текст] : учеб. для бакалавров / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 396 с. - ISBN 978-5-9916-2204-2 : 330-00.
2. Математика [Электронный ресурс] : учебник для фармацевт. и мед. вузов / Е.В. Греков  
- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432815.html>
3. Математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html>

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] / Павлушков И.В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>
2. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. -  
4 изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>
3. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс] / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер здравоохранения, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834112.html>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

## **«Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

1. Интернет ресурсы Yandex.ru, Google.ru, Rambler.ru
2. <http://www.biometrica.tomsk.ru/> Журнал для медиков и биологов, сторонников доказательной медицины
3. <http://statpages.org/> Сайт для выполнения статистического анализа он-лайн
4. <http://window.edu.ru/>- единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. Exponenta.ru — образовательный математический веб-сайт, посвященный использованию специализированных математических пакетов Maple, Mathematica, Matlab и др.
6. Artspb.com — общеобразовательный математический портал: математика, кибернетика и программирование.
7. Научные ресурсы открытого доступа на различных платформах для всех пользователей сети Интернет, в том числе Викитека - свободная библиотека по различным областям знаний.
8. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.hl.ru>
9. портал EduStudio/ - созданный для обучения и проверки знаний по математике
10. 1000zadach.info - интернет-сборник задач
11. mathforyou.net - математический портал решения задач в режиме онлайн. На сайте представлено более 20 онлайн калькуляторов, которые позволяют осуществлять подробное решение задач из различных разделов математики: дифференциальное и интегральное исчисление, операции над матрицами, построение графиков функций, решение уравнение и многое другое.
12. [www.olimpus.org.ru](http://www.olimpus.org.ru) - предметные олимпиады
13. [www.loviotvet.ru](http://www.loviotvet.ru) - Бесплатная программа ЛовиОтвет для автоматического решения математических примеров любой сложности с отображением этапов решения онлайн.

14. <http://studlab.com/> - Студенческая лаборатория. Обзор софта для студентов. Интернет эксперименты.
15. <http://www.y10k.ru> - Примеры решения типовых задач из курса высшей математики с помощью наиболее популярных математических пакетов Mathcad, Matlab, Maple, Statistica. Есть методические разработки преподавателей математики по их использованию. Учебники по упомянутым программам, демо-версии и бесплатный софт для решения уравнений, файлы к книгам.
16. <http://integraloff.net> - Сайт предназначен для решения различных задач по математике в режиме онлайн
17. <http://www.etudes.ru> - На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях. Приглашаем совершить познавательные экскурсии по красивым математическим задачам. Их постановка понятна, но до сих пор некоторые задачи не решены учеными.
18. <http://uniqutation.ru/ru> - Uniqutation создан, чтобы искать математическую информацию в интернете. Для поиска информации о математическом объекте вам необходимо ввести представление этого объекта в TeX формате и нажать «Найти».
19. <http://free-math.ru> - Сайт о математике. Включает в себя разделы высшей, школьной и занимательной математики, а также историю науки.
20. <http://znaniya-sila.narod.ru> - На сайте вы узнаете много интересного из мира науки, познакомитесь с историей величайших научных открытий и достижений, прочтете работы выдающихся учёных мира: физиков, астрономов, математиков и биологов.
21. <http://www.matburo.ru> - Ресурсы по математике: учебники, лекции, ссылки на полезные сайты, программы, он-лайн решатели.
22. <http://webmath.ru/> - Сайт посвящен практическим аспектам математике, алгебры и геометрии.
23. <http://kvant.mcsme.ru/> - сайт Научно-популярного физико-математического

журнала "Квант".

24. <http://zaba.ru> - сайт "Математические олимпиады и олимпиадные задачи".

25. <http://academkin.ru> - сайт посвящён целиком и полностью образованию, вузам, абитуриентам, студентам и их общению.

26. <http://math24.biz/> - Пошаговое решение математики онлайн: пределы, производная, интегралы, дифференциальные уравнения, неравенства.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем)**

### **9.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

ОС Windows, пакет Microsoft Office или Open Office.

### **9.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):**

1. ЭБС «Консультант студента ВПО и СПО», доступ предоставлен зарегистрированному пользователю университета с любого домашнего компьютера. Доступ предоставлен по ссылке [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) и [www.medcollegelib.ru](http://www.medcollegelib.ru) соответственно.

2. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. Ссылка на ресурс: [www.scopus.com](http://www.scopus.com).

3. Национальная электронная библиотека («НЭБ»). Ссылка на ресурс <http://нэб.рф/>.

4. Коллекция книг ЭБС "Юрайт". Доступ предоставлен по ссылке [«Юрайт» biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)

5. Polpred.com. Обзор СМИ. Доступ на Polpred.com открыт со всех компьютеров библиотеки и внутренней сети. Для работы используйте ссылку <http://polpred.com>. После регистрации с компьютеров университета можно просматривать документы из дома.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**Представлены в приложении №2**

**11. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

**Представлены в приложении № 3**

**Фонды оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)**

**для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**ОПК-2** – способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):**

*тестирование:*

**1. Дифференциал  $dy$  функции  $y(x)$  и ее приращение  $\Delta y$  связаны соотношением:**

$$dy = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$\Delta x$$

$$dy = \Delta y \cdot \Delta x \quad dy \approx \Delta y$$

$$dy = \Delta y$$

**2. Неопределенный интеграл  $\int$**

$f(x)dx$  - это:

сумма первообразных функций для функции  $f(x)$  множество первообразных функций для функции  $f(x)$  совокупность производных функций для функции  $f(x)$  одна из первообразных функций для функции  $f(x)$

**3. Если одна из первообразных  $F_1(x)$  для функции  $f(x)$  равна  $x^2$ , то другой первообразной  $F_2(x)$  может быть функция:**

$$F(x) = 5x^2$$

$$F(x) = x^2 + 5 \quad F(x) = x^2 + 5x \quad F_2(x) = 2x$$

**4. Если две первообразные  $F_1(x)$  и  $F_2(x)$  для функции  $f(x)$  отличаются в точке  $x=1$  на 2, то в точке  $x=100$  они будут отличаться на:**

100

102

2

200

**5. Если  $V(t)$  – скорость тела при прямолинейном движении тела, то ее первообразной будет:**

$S(t)$  – путь

$a(t)$  – ускорение

$\Delta S$  – изменение пути

$\Delta t$  – изменение пути

*контрольные вопросы для индивидуального собеседования или письменной работы:*

1. Что такое приращение аргумента и приращение функции.
2. Какие значения могут они принимать?
3. Дайте определение производной функции в точке.
4. Запишите различные обозначения производной.
5. Что является биологическим смыслом производной?

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформирован-**



**ности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):**

1. Известен закон движения  $s = t^3 + 6t$  □ 1. Определить скорость и ускорение тела в момент времени  $t=3$ .  
тела
2. Составить уравнение касательной к графику  $y = 3x^3 + 2x + 5$  в точках функции пересечения осью ***ОУ***.

3. Из 20 студентов, среди которых 6 отличников, произвольным образом выбрали 5 человек. Какова вероятность, что среди них окажется 4 отличника?

**Уметь: решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности**

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):**

#### **Задача 1**

Концентрация ( $c$ ) некоторого вещества в крови человека вследствие его выведения из организма изменяется с течением времени  $t$  ( $t$  в часах) по закону  $c = 2e^{-0,05t}$  мг/л.

1. Найти скорость изменения концентрации.
2. Какой смысл имеет знак скорости?
3. Рассчитать время, в течение которого концентрация изменится в  $e$  раз.

#### **Задача 2**

Провести корреляционно-регрессионный анализ: построить корреляционное поле точек; проверить значимость ( $\alpha \leq 0,05$ ) коэффициента корреляции между переменными  $X$  и  $Y$ ; построить линию регрессии.

Изучали зависимость между содержанием коллагена  $Y$  и эластина  $X$  в магистральных артериях головы (г/100 г сухого вещества, возраст 36-50 лет).

Результаты наблюдений приведены в виде двумерной выборки объема 5:  $x_i$ :

13,98 15,84 7,26 7,74 8,82;

$y_i$ : 35,50 42,82 47,79 43,29 49,47.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее.

Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практиче-

ские задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных

аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции. Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

### **Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

#### **1) Тема занятия: «Функция, производная функции»**

- 1. Цель:** Восстановление школьных знаний и умений, необходимых для изучения курса математического анализа. Изучение техники дифференцирования явно заданных функций с помощью таблицы производных основных элементарных функций и правил дифференцирования.
- 2. Форма проведения** - практическое занятие.
- 3. Время проведения занятия** – 90 мин.



4. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов, задачи, справочный материал.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Функции. Область определения и значения функций.
2. Приведите примеры использования функций в медицине.
3. Четные, нечетные, монотонные, обратные функции.
4. Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.
5. Производные основных функций.
6. Нахождение производной сложной функции.
7. Нахождение производных высших порядков.

**Выполнить следующие задания:**

№1. Найти области определения функций:

а)  $f(x) = \sin \frac{1}{|x| - 2}$  ;

б)  $f(x) = \log_3(\square x)$  ;

в)  $f(x) = x^2 \square 7x + \sqrt{10}$  ;

г)  $f(x) = x^2 + \text{tg } x$  ;

д)  $f(x) = \frac{+}{\sqrt{x}}$  ;  $\sqrt{10}$

е)  $f(x) = \frac{\log_7 x}{\sqrt[5]{x}}$  ;  $\xi$

ж)  $f(x) = \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x^2}}$  ;

з)  $f(x) = \frac{+}{\sqrt{x}}$  ;  $\frac{1}{2}$

и)  $f(x) = e^{\log_2(2 - 3x)}$ ;

к)  $f(x) = \sqrt{\frac{x}{2x}}$

№2. Для функции  $f(x) = 2x^3 \cdot 2^x$  найти:

а)  $f(x)$ ;

б)  $f(3x)$ ;

в)  $\left| \frac{f(x)}{x} \right|$ ;

( )

г)  $3 \cdot f(x)^2$ .

№3. Определить четность, нечетность следующих функций:

$$a) f(x) = \frac{\sin x}{x};$$

$x$

$$б) f(x) = x^5 + 3x^3 - x;$$

$$в) f(x) = \sqrt{x};$$

$$г) f(x) = \sin x + \cos x;$$

$$д) f(x) = \frac{3}{x^2 - 1};$$

$$е) f(x) = x \cdot e^x;$$

$$ж) y(x) = \sqrt{x+1} - x - 1;$$

$$з) z(y) = \ln y^3;$$

$$и) y(x) = \frac{x}{\sqrt{x}};$$

$x$

$$\arctg^2 \alpha$$

$$к) h(\alpha) = \frac{1}{\alpha - 1};$$

$$л) f(x) = c, c - \text{const};$$

$$м) f(x) = \ln \frac{x+2}{2-x}.$$

**№4.** Найти обратную функцию для данной:

$$a) y = 3x + 5;$$

$$б) y = x^3 - 2;$$

$$в) y = \frac{x - 2}{x};$$

$$г) y = 2^{x-3}.$$

**№5.** Выяснить какие из следующих функций являются монотонными, строго монотонными:

а)  $f(x) = c$ , где  $c = \text{const}$ ; б)  $f(x) = \text{arctg } x$ ;

в)  $f(x) = -x^2 + 2x$ ;

г)  $f(x) = \frac{x+2}{x}$ ;

д)  $y = \frac{x+5}{x}$ ;

$x+5$

$\sqrt{x}$

;

е)  $y = x^3 - x$ ;

ж)  $y = \begin{cases} -3, & \text{при } x < 0, \\ x, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$

{

№6. Найти производные следующих функций:

$$а) y = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + 3;$$

$$б) y = \cos^3 x;$$

$$в) y = x^2 - 8x + 3$$

$$г) y = \frac{x+1}{x^2};$$

$$д) y = (3x+2)(x^2+4x-1);$$

$$е) y = \ln \frac{x-2}{x};$$

$$ж) y = \sin x^6 - \sqrt{x^3};$$

$$з) y = e^{x^2+x} + \frac{1}{2};$$

$$и) y = e^{\frac{2}{3}x^3} + \arctg 3x$$

;

$$к) y = (\sin 5x \cos 4x)^{50};$$

$$л) y = \arccos 5x - 3 \cdot \frac{1}{x^2} + 1$$

$$м) y = \ln \frac{1-x^2}{1+x^2};$$

$$н) s = t + \arcsin \sqrt{t}$$

№7. Найти производную данной функции в точке  $x_0$ :

$$x^2$$

а)  $f(x) = \frac{\quad}{x^3 + 1}, x_0 = 1;$

б)  $f(x) = 4x + \frac{6}{x}, x_0 = 8;$

в)  $f(x) = \cos x^2 + 3 \sin x \cdot e^\pi, x = \frac{\pi}{2};$

г)  $f(x) = e^{x+1} \cdot (4x - 5), x = \ln 2.$

**№8.** Найти производные указанных порядков для следующих функций: а)  $y = \ln$

$\cos x, y''=?;$

б)  $y = 5^x, y''=?;$

в)  $y = \sin^2 x, y'''=?;$

г)  $y = \frac{1}{4x - 1}, y''=?;$

д)  $y = \ln(x + \sqrt{1 + x^2}), y''=?;$

е)  $f(x) = xe^x$ ,  $f^{(n)}(x) = ?$ .

№9. Решить следующие задачи:

а) Составить уравнение касательной к гиперболе абсциссой  $x = -0,5$ .

$$y = \frac{1}{x} \quad \text{— в точке с}$$

б) Точка движется по прямой так, что ее расстояние  $s$  от начального

пункта через  $t$  сек. равно  $s = \frac{1}{4}t^4 - 4t^3 + 16t^2$ . В какие моменты точка

4

была в начальном пункте? В какие моменты ее скорость равна нулю?

в) Количество вещества, протекшее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , дается формулой  $Q = 2t^2 + 3t + 1$  (кулонов). Найти силу тока в конце пятой секунды.

г) Составить уравнения касательных к линии пересечения с осью абсцисс.

$$y = x^2 - 1 \quad \text{— в точках ее}$$

## 2) Тема занятия: «Анализ функции, построение графика»

1. **Цель:** Научиться использовать исследование функций с помощью производных первого и второго порядка для построения схематических чертежей функций.

2. **Форма проведения** - практическое занятие.

3. **Время проведения занятия** – 90 мин.

4. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов, задачи, справочный материал

### Вопросы для обсуждения:

1. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции.

2. Что такое точки экстремума?
3. Алгоритм нахождения промежутков выпуклости и вогнутости, точек перегиба.
4. Асимптоты: вертикальные, наклонные, горизонтальные.
5. Общая схема исследования и построение графика функции.

**Выполнить следующие задания:**

**№1.** Найти интервалы монотонности следующих функций:

а)  $y = x^2 - 4x + 1$ ;



б)  $f(x) = x^3 - 3x^2$ ;

в)  $f(x) = x^3 - x^2 - 6x$ ;

2

г)  $f(x) = \frac{\sin x}{x}$  на  $\left(0, \frac{\pi}{\sqrt{2}}\right)$ ;

д)  $y = x(1 + x)$ .

**№2.** Исследовать на экстремум следующие функции:

а)  $y = x^2 + 2$ ;

б)  $y = x^3 - 2x^2 + 3x + 1$ ;

3

в)  $f(x) = x^3 + 3x^2 + 9x - 6$ ; г)  $y = (x - 5)e^x$ ;

д)  $y = 1 - \sqrt[4]{(x - 2)^4}$

**№3.** Исследовать на выпуклость и вогнутость следующие функции:

а)  $y = 4x - x^2$ ;

б)  $y = x^3 - 5x^2 + 6x$ ;

3 2

в)  $y = x^5$ ; г)  $y = x^6$ ;

д)  $y = x^4 - 8x^2$ .

**№5.** Исследовать функции и построить их графики: а)  $y = 3x^5 - 5x^3 + 2$ ;

б)  $y =$  в)  $y =$

$$x ; x^2$$

$$x^2 \square 1 ; \frac{\quad}{x+2}$$

$$\Gamma) y = \left( \frac{1}{x \square} \right)^2 + 1.$$

2

### 3) Тема занятия: «Дифференциал функции»

#### 1. Цель:

Обучающийся должен уметь:

- находить дифференциал функции;
- применять формулу приближенных вычислений значения функции;
- находить частные и полный дифференциалы функции многих переменных

Обучающийся должен знать:

- понятие дифференциала функции;
- понятие полного и частного дифференциала;
- формулу приближенных вычислений значений функции в точке с помощью дифференциала.

2. **Форма проведения** - практическое занятие.

3. **Время проведения занятия** – 90 мин.

4. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов, задачи, справочный материал

#### Вопросы для обсуждения:

1. Дайте понятие дифференциала функции.
2. Для всех ли функций существует дифференциал?
3. В чем состоит алгебраический смыслы дифференциала
4. В чем состоит геометрический смыслы дифференциала?
5. Докажите, что дифференциал аргумента равен его приращению.
6. Перечислите свойства дифференциала.
7. Формула приближенных вычислений значения функции.
8. Дайте определения, в том числе в виде математического выражения, дифференциала 2-го порядка, n-го порядка.

## Выполнение практических заданий:

№1. Найти дифференциалы указанных порядков для следующих функций:

a)  $\sqrt{4+x}, d-$ ?

b)  $\frac{1}{3} \xi^2 - \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x, d-$ ?

3

c)  $\ln(\ln x), d-$ ?

d)  $\sin 2x, d^2-$ ?

e)  $e^{\cos x}, d^2-$ ?

f)  $e^{x+x^2}, d^3-$ ?

g)  $\ln \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} - \frac{x}{4} \right), d-$ ?

$\pi$

h)  $e^{2x}, d^{(n)}-$ ?

**№2.** Вычислить приближенно:

а)  $\sqrt[3]{16}$

б)  $\sin 31^\circ$ ; в)  $\cos 61^\circ$ ;

г)  $\sqrt{24}$ ;

д)  $\sqrt{8,7}$

е)  $6$ ;

е)  $\ln 1,02$ .

**№3.** Насколько изменится значение функции  $y=1-x+x^2$  при изменении аргумента от 4 до 4,002?

**№4.** Дана функция  $y=x^4+x^3-2x$ , найти  $y(1,004)$ .

**№5.** Используя общую формулу приближенных вычислений, вывести формулу для функции  $\operatorname{ctg}(x_0+\Delta x)$ .

**№6.** Найдите приближенное значение приращения функции  $y=x^3-2x+1$  при  $x=2$ ,  $\Delta x=0,001$ . Какую погрешность допустим, если вычислим дифференциал вместо приращения?

#### 4) Тема занятия: «Неопределенный интеграл»

1. **Цель:** Научиться находить неопределенные интегралы, используя таблицу интегралов и свойства неопределенного интеграла. Научиться находить неопределенные интегралы методом подстановки и по частям.

2. **Форма проведения** - практическое занятие.

3. **Время проведения занятия** – 90 мин.

4. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов, задачи, таблица простейших первообразных.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл.
2. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица неопределенных интегралов.
5. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена, по частям

**Выполнение практических заданий:**

№1. Найти интегралы непосредственным интегрированием:

а)  $\int (\ln x)^3 \frac{dx}{x}$ ;

б)  $\int \frac{dx}{x^2 + 16}$ ;

в)  $\int \frac{dx}{25 - x^2}$ ;

г)  $\int (x^4 - 5x^6 + 2x) dx$ ;

д)  $\int \frac{dx}{x^3}$ ;

е)  $\int \frac{x^2 - 3x + 5}{x} dx$ ;

ж)  $\int \frac{dx}{x^2 - 7}$ ;

з)  $\int (x^2 - 1)(x + 4) dx$ ;

и)  $\int (x^2 - 2)^2 dx$ ;

к)  $\int \left| x + \frac{1}{x} \right| dx$

( )

к)  $\int (5 + \sin^3 x) dx$ ;

$$\sin^2 x$$

$$\text{л) } \int x^2 dx;$$

$$x + 3$$

$$\text{м) } \int 3^x \cdot 2^{4x} dx.$$

**№2.** Найти интегралы методом подстановки: а)  $\int e^{x^2 + 4x + 3} (x + 2) dx;$

$$\text{б) } \int \cos(\ln x) \frac{dx}{x};$$

$$x$$

$$\text{в) } \int \frac{x^2 dx}{8 + x^3};$$

$$\text{г) } \int \arctg x dx;$$

$$x^2 + 1$$

$$\text{д) } \int \frac{\sin x dx}{\cos x + 1};$$

$$\cos x + 1$$

$$\text{е) } \int \frac{5x - 1}{4 - x^2} dx;$$

$$\text{ж) } \int \frac{x \sin^{-1} x}{x^2} dx;$$

$$\text{з) } \int \frac{\sqrt{\xi^2 - 7}}{\xi} d\xi;$$



$$\text{и) } \int \frac{1 - 4 \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx;$$

$$\text{к) } \int x^2 \sqrt{1-x^3} dx;$$

$$\text{л) } \int \sin x \cos^2 x dx;$$

$$\text{м) } \int \frac{e^{5x} dx}{e^{10x} + 4}.$$

**№3.** Найти интегралы с помощью метода интегрирования по частям:

$$\text{а) } \int \ln x dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{x}{\sin^2 3x} dx;$$

$$\text{в) } \int \ln(1+x^2) dx;$$

$$\text{г) } \int \arctg x dx;$$

$$\text{д) } \int e^{2x} \cos x dx;$$

$$\text{е) } \int x^2 \ln x dx;$$

$$\text{ж) } \int (x-7) \sin x dx;$$

$$\text{з) } \int \frac{\arccos x}{\sqrt{1-x^2}} dx;$$

$$\text{и) } \int x^3 e^x dx;$$

$$\text{к) } \int (x+2)3^x dx.$$

**5)** Тема занятия: «Определенный интеграл»

1. **Цель:** Используя методы интегрирования, научиться вычислять определенные интегралы с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Научиться использовать определенный интеграл для вычислений площадей плоских фигур.
2. **Форма проведения** - практическое занятие.
3. **Время проведения занятия** – 90 мин.
4. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов, задачи, таблица простейших интегралов.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Понятие определенного интеграла.
2. Геометрическая интерпретация определенного интеграла.
3. Свойства определенного интеграла.
4. Основные методы вычисления определенных интегралов: формула Ньютона-Лейбница, замена, по частям.

5. Вычисление площадей плоских фигур, ограниченных линиями графиков

**Выполнение практических заданий:**

**№1.** Вычислить интегралы по формуле Ньютона-Лейбница:

2

a)  $\int 5x^4 dx$ ;

1 —  
 $\frac{5}{5} x^5$

2 (  $\pi$  )

б)  $\int \sin \left| \frac{\pi}{4} x \right| dx$ ;

( )

0

6  $dx$

в)  $\int \frac{1}{x^2 + 36} dx$ ;

1  $dx$  ;

г)  $\int \frac{1}{x^2} dx$

3

д)  $\int \left( 4x^3 - \frac{1}{3} \right) dx$ ;

1 ( — )  
 $\frac{4}{4} x^4 - \frac{1}{3} x^3$   
 $dx^x$   
 2

$$e) \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \frac{dx}{\cos^2(x/2)};$$

3

4

$dx$

$$ж) \int_{-2}^0 \frac{dx}{x^2 + 2x + 10};$$

1

0

$dx$

$$з) \int_{-2}^0 \frac{dx}{x^2 + 1};$$

□2

$5dx$

$$и) \int_{\frac{0}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{1 + \cos x};$$

$\frac{\pi}{2}$

$2(\pi - \frac{\pi}{2})$

—

$$к) \int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos |x| dx;$$

( )

0

0

$$л) \int_0^1 (2 + 5x) dx;$$

□0,4

$$0 \int_0^1 (3^x - 2^x) dx$$

м)  $\int_0^1 x \frac{dx}{6}$ ;

$\square 1$  —

н)  $\int \cos 3x \cos 5x dx$ ;

$\square \pi$  —

о)  $\int \sin 2x \sin 7x dx$ .

№2. Вычислить интегралы методом подстановки:

$$5 \int x dx$$

а)  $\int \frac{1}{x^2 + 1} dx$ ;

$\square 1$  —

б)  $\int e^{\cos x} \sin x dx$ ;

$\square 0$  —

в)  $\int \sin x \cos^2 x dx$ ;

$\square 0$

г)  $\int \frac{\sqrt{1-x}}{2} dx$

$\square 1$

$\square 1$

д)  $\int \frac{1}{\sqrt{5-x}} dx$

$\square 4 \xi$

;

$$x+1 \quad xdx ;$$

$$\text{е) } \int_0^5 x \sqrt{9-x^2} dx ;$$

$$\text{ж) } \int_{-2}^2 \sqrt{4-x^2} dx$$

$$2 \quad \sqrt{\quad}$$

$$\text{з) } \int_3^2 \frac{2}{x} dx ;$$

3

У к а з а н и е : подстановка  $x=2 \sin t$ .

~

$$\text{и) } \int_0^1 e^{\sin \pi x} \cos \pi x dx ;$$

0

8

$$к) \int \frac{dx}{\sqrt{17x+8}}$$

1

**№3.** Вычислить интегралы интегрированием по частям:

$\pi$

$$а) \int (\pi - x) \sin x \, dx ;$$

0

0

$$б) \int (2x + 3)e^{-x} \, dx ;$$

0

$\frac{1}{2}$

$$в) \int 8x \ln(x + 2) \, dx ;$$

$\frac{1}{2}$

—

$\pi$

4

$$г) \int x^2 \sin 2x \, dx ;$$

0

—

$\pi$

$$2 \int x \cos x$$

$$д) \int_{\pi}^2 \sin^2 x \, dx$$

3

1

—

$dx$  ;

е)  $\int 4x \operatorname{arctg} x \, dx$  ;

0

$\pi$   
x

ж)  $\int x \cos \frac{x}{2} \, dx$  ;

0

1

з)  $\int x^2 3^x \, dx$  ;

0

$\frac{\pi}{4}$

и)  $\int x^3 \sin x \, dx$  ;

0

—

$\pi$

3

к)  $\int 4x \operatorname{tg}^2 x \, dx$  .

—

$\pi$

4

**б) Тема занятия: «Дифференциальные уравнения»**

**1. Цель:** Научиться отличать основные термины (общее решение, общий интеграл) друг от друга. Научиться решать дифференциальные



уравнения с разделяющимися переменными. С помощью умения решать квадратные уравнения получить навыки решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Обобщить знания по производным, интегралам, дифференциальным уравнениям, полученным на предыдущих занятиях. Научиться решать задачи медико-биологической направленности.

**2. Форма проведения** - практическое занятие.

**3. Время проведения занятия** – 90 мин.

**4. Методическое оснащение:** методические разработки для студентов, задачи.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными
2. Понятие дифференциальных уравнений.
3. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
4. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
5. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
6. Применение производных и интегралов в химии, физике, биологии.
7. Задачи на составление и решение дифференциальных уравнений медико-биологической направленности.

### **Выполнение практических работ:**

#### **Уравнения с разделяющимися переменными**

**№1.** Найти общие интегралы (общие решения) уравнений.

а)  $(y - 1)^2 dx + (1 - x)^3 dy = 0$ ;

б)  $x^9 - y^2 dx - y(4 + x^2) dy = 0$ ;

в)  $\cos x \cos y dx - \sin x \sin y dy = 0$ ; г)  $\ln x \sin^3 y dx + x \cos y dy = 0$ ;

д)  $xyy' = 1 - x^2$ .

**№2.** Найти частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям:

а)  $y'e^{x-1} = x - 1, \quad y(1) = -e$ ;

б)  $r' \sin \varphi - r \ln r \cos \varphi = 0, \quad r(\pi/6) = e$ ;

$$в) y dx - (4 + x^2) \ln y dy = 0, y(2) = 1;$$

$$г) y' \cdot 3^{x^2} + x \cdot 9^y = 0, y(0) = 0;$$

$$д) y' \sin x - y \ln y = 0, \quad y|_{x=\pi} = e.$$

2

### Задачи на составление дифференциальных уравнений

№3. В следующих задачах составить дифференциальные уравнения:

1. Температура воздуха равна  $20^{\circ}$ . Тело охлаждается за 40 мин от  $80^{\circ}$  до  $30^{\circ}$ . Какую температуру будет иметь тело через 30 мин после первоначального измерения?

2. Найти закон движения тела по оси  $Oy$ , если оно начало двигаться из точки  $M(0; 6)$  со скоростью  $v = 4t - 6t^2$ .

3. В реакцию первого порядка вступает 1000 молекул, и за 1 с 500 из них распадается. Сколько молекул распадается за 2 с?

### ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами

№4. Найти общие решения уравнений:

$$а) y'' - 2y' - 2y = 0;$$

$$б) d^2 y - dy/dx + 10y = 0;$$

$$2 \quad dx$$

$$в) d^2 y - 9y = 0;$$

$$dx^2$$

г)  $4y'' + 4y' + y = 0$ .

**7) Тема занятия: «Математические методы решения профессиональных задач. Контрольная работа №1»**

**1. Цель:**

*Обучающийся должен уметь:*

- решать основные задачи на проценты;
- решать задачи на смеси, сплавы, растворы;
- составлять и решать пропорции;
- рассчитывать концентрацию раствора;
- рассчитывать количество сухого вещества на заданный объем жидкости;
- решать задачи, используя формулы профессиональной деятельности

*Обучающийся должен знать:*

- определение процента;
- определение концентрации растворов;
- методы решения задач на проценты.
- меры массы, объема, длины;
- формулы расчета прибавки массы и роста;
- определение цены деления шкалы;
- методы расчета требуемого количества препарата;
- жизненная емкость легких.
- формулу расчета скорости инфузии;
- правила разведения антибиотиков.

**2. Форма проведения** - практическое занятие.

**3. Время проведения занятия** – 90 мин.

**4. Методическое оснащение:** методические разработки для студентов, задачи.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Определение процента.
2. Основные типы задач на проценты.
3. Формулы расчета процентной концентрации растворов.
4. Методы решения задач на проценты.
5. Формулы для расчета прибавки роста и массы детей.
6. Формула для расчета питания (объемный способ)
7. Формула для расчета требуемого количества препарата.
8. Формула для подсчета скорости внутривенного введения лекарств в кап/мин.
9. «Полное» и «половинное» разведение антибиотиков.
10. Формулы расчета идеальной массы тела, индекса массы тела. Система оценки типа телосложения.

**Выполнение практических работ**

**№1.** Определить процентную концентрацию раствора, приготовленного в соотношении:

- а) 1:1000
- б) 2:5000
- в) 3:6000
- г) 4:1000
- д) 9:2000

**№2.** Отделение функциональной диагностики обслуживало 40 человек в день. После внедрения компьютерных технологий пропускная способность отделения

увеличилась на 35%. Сколько человек стало обслуживать отделение?

**№3.** Объем крови в организме человека составляет 7% от массы тела. В малом круге кровообращения содержится 20-25%, а в большом – 75-85%. Определите объем циркулирующей крови в большом круге кровообращения человека весом 90 кг.

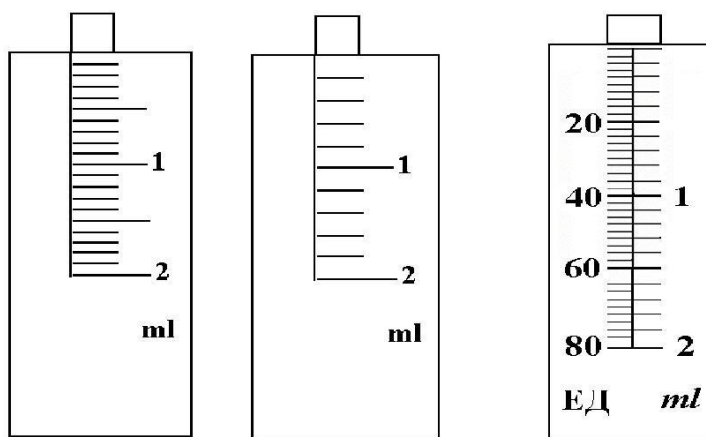
**№4.** Вода составляет 70% от массы тела человека. Определите массу воды в теле человека весом 85 кг.

**№5.** Плазма составляет 60 % от крови, а кровь – 7% от массы тела. В состав плазмы входит: белок – 8%, неорганические вещества – 2%, вода – 90%. Рассчитайте состав плазмы человека массой 60 кг.

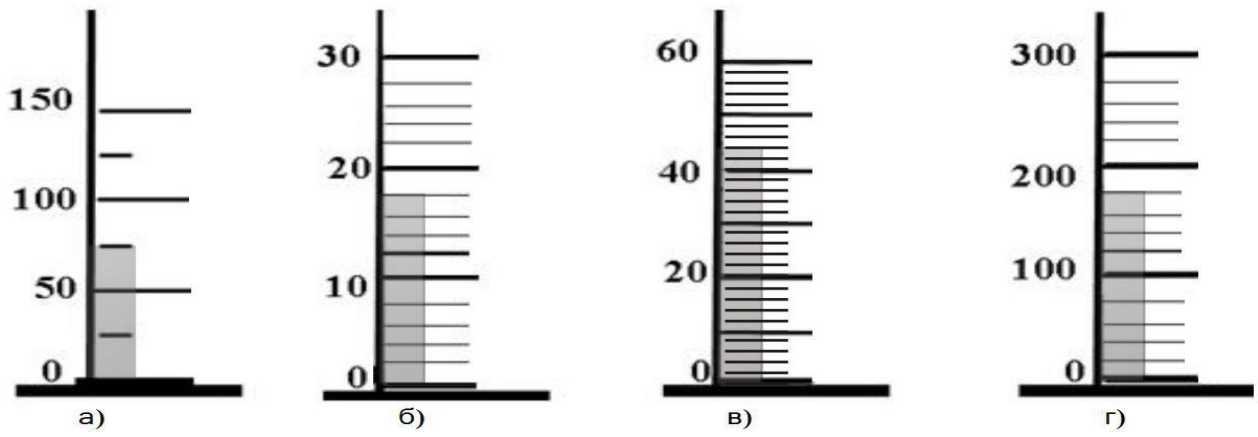
**№6.** Для мытья палаты готовят хлорный раствор. Сколько нужно взять порошка хлорной извести и воды, чтобы приготовить 10 кг 5% раствора хлорной извести?

**№7.** Нужно приготовить 1 л 0,5% раствора нашатырного спирта для стерилизации рук перед операцией. Сколько исходного 10% раствора нужно взять?

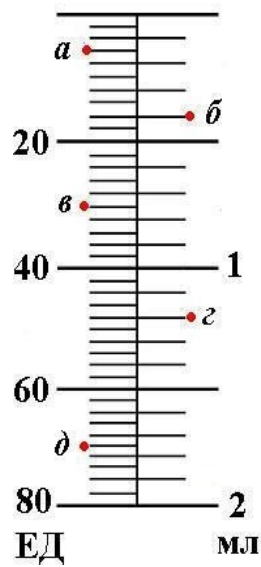
**№8.** Определите цену деления данных шприцев



**№9.** Определите цену деления данных шкал и показания:



№10. Проставьте ЕД инсулина напротив каждой буквы



№11. Определите цену деления каждого шприца



### **Разведение антибиотиков**

**№12.** Врач назначил ребенку 400 тыс. ЕД пенициллина при полном разведении. Во флаконе 600 тыс. ЕД пенициллина. Сколько мл растворителя требуется для разведения и сколько мл раствора пенициллина в шприц для инъекций?

**№13.** На одну инъекцию требуется 300 000 ЕД пенициллина. Имеется: во флаконе 500 000 ЕД. Сколько мл новокаина нужно брать для разведения и сколько мл раствора в шприц для инъекций: а) при полном разведении; б) при половинном разведении?

**№14.** На одну инъекцию требуется 500 000 ЕД антибиотика. Имеется: во флаконе 1 000 000 ЕД антибиотика. Сколько мл стерильной воды нужно брать для разведения и сколько мл раствора в шприц для инъекций: а) при полном разведении; б) при половинном разведении?

### **Расчет скорости инфузии**

**№15.** Назначение врача: 1л 5% раствор глюкозы внутривенно капельно в течение 12 часов. Капельница дозирует 10 капель/мл. Подсчитайте скорость инфузии в каплях/мин.

**№16.** Больному назначено введение 0,4 л гемодеза внутривенно капельно на 2 часа. Рассчитайте скорость инфузии, если 1 мл жидкости равен 15 каплям.

**№17.** Врач назначил 0,8 л раствора Рингера внутривенно капельно в течение 3 часов. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что капельница дозирует 15 капель/мл.

### **Основы индивидуального здоровья**

**№18.** Рассчитать индекс массы тела пациента весом – 94 кг при росте 165 см.

**№19.** Медсестра при росте 160 см весит 80 кг. Оценить ее массу тела. Определить суточную потребность пациента в энергии с учетом энергозатрат на трудовую деятельность.

**Контрольная работа по математическому анализу. Тестирование – 20 мин.**



## 8) **Тема занятия. Основы теории вероятностей.**

1. **Цель:** Научиться использовать правила суммы и произведения, отличать перестановки, сочетания, размещения, а также вычислять вероятности элементарных событий, используя формулы комбинаторики и классическое определение вероятности.
2. **Время проведения занятия** - 90 мин.
3. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов
4. **Материальное-техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Элементы комбинаторики.
2. Размещения, перестановки, сочетания.
3. Случайные события и их классификация.
4. Действия над событиями.
5. Классическое и статистическое определения вероятности.

### **Выполнение практических работ**

- 1) Имеются 10 пробирок с различными штаммами бактерий. Для эксперимента необходимо отобрать 4 пробирки. Сколькими способами это можно сделать?
- 2) В соревнованиях участвуют 10 человек. Сколько может быть вариантов распределения 3-х призовых мест?
- 3) Сколькими способами можно разместить 5 упаковок лекарственных препаратов на витрине?
- 4) Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 20

команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?

5) Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 40 до 70 является кратным 6?

6) Из букв слова "дифференциал" наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что это буква будет: а) гласной; б) согласной в) "ч"?

7) Цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 написаны на карточках, которые тщательно перемешаны. Произвольным образом вынимаются подряд 3 карточки и кладутся в ряд. Какова вероятность, что число, составленное из трех цифр, которые написаны на карточках, больше 987.

8) В популяции из 2000 плодовых мушек у 250 особей обнаруживают рецессивный признак крыла  $W$  и у 150 - рецессивный признак глаза  $E$ . Предположим, что у 50 мушек обнаруживают оба признака. Для эксперимента по скрещиванию из популяции выбирают одну мушку. Какова вероятность, что у этой мушки будет признак  $W^?E$ ? Какова вероятность, что присутствует признак  $W$  и  $E$ ?

9) В картотеке имеются истории болезней 8 пациентов. Если наугад взять первую, затем вторую, третью и т.д. истории болезней, то какова вероятность в каждом случае изъятия нужной истории болезни? Предполагается, что искомая история болезни имеется в картотеке. Рассмотрите 2 варианта: а) взятые истории болезней не возвращаются в картотеку; б) взятые истории болезней каждый раз возвращаются в картотеку и хаотически располагаются в ней.

10) В коробке находится 10 шаров: 3 белых и 7 черных. Из нее наугад извлекается один шар. Какова вероятность того, что этот шар будет белым? Черным?

11) В коробке имеется 7 желтых и несколько белых таблеток. Какова вероятность вытащить белую таблетку, если вероятность вытащить желтую таблетку равна  $\frac{1}{2}$ . Сколько белых таблеток в коробке?

12) Бросают две монеты. Найти вероятность того, что хотя бы на одной монете появится "герб".

13) Бросают две монеты. Найти вероятность того, что ни на одной монете не появится "герб".

- 14) Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 10. Какова вероятность того, что это число является простым?
- 15) Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру, и набрал ее наугад. Какова вероятность того, что набранная цифра правильная?
- 16) В коробке 30 таблеток: 10 красных, 5 желтых, 15 белых. Найти вероятность появления цветной таблетки (т.е. или красной или желтой).
- 17) В некоторую больницу поступают пациенты с четырьмя видами болезней. Многолетние наблюдения показали, что этим группам соответствуют относительные частоты 0,1; 0,4; 0,3; 0,2. Для лечения заболеваний с частотой 0,1 и 0,2 необходимо переливание крови. Какое количество больных следует обеспечить кровью, если в течение месяца поступило 1000 больных?

**9) Тема занятия. Теоремы сложения и умножения вероятностей.**

1. **Цель:** научиться решению задач на вычисление вероятности событий с использованием классического и статистического определения вероятности, теоремы сложения вероятностей событий, теоремы умножения вероятностей событий.
2. **Время проведения занятия** - 90 мин.
3. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов
4. **Материальное - техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Понятие испытания, события, классификация случайных событий.
2. Классическое и статистическое определения вероятности.
3. Теорема сложения вероятностей и следствия из нее.
4. Теорема умножения вероятностей и следствия из нее.

**Выполнение практических работ**

1. Группа студентов из 15 девушек и 5 юношей выбирает представителей в студсовете в составе 4 человек. Какова вероятность, что в этой команде окажутся 2 юноши и 2 девушки?
2. В ящике находятся 15 красных, 9 голубых и 6 зеленых шаров. Наудачу вынимают 6 шаров. Какова вероятность того, что вынуты 1 зеленый, 2 голубых и 3 красных шара (событие A)?
3. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найдите вероятность того, что все 3 вопроса экзаменационного билета он знает.
4. В корзине 10 яблок, из которых 4 зеленых. Наудачу достали 3 яблока. Найдите вероятность того, что хоть одно из выбранных яблок зеленое.
5. Студент знает ответы на 20 теоретических вопросов из 30 и может решить 30 задач из 50, предлагаемых на зачете. Найдите вероятность того, что студент полностью ответит на билет, который состоит из двух теоретических вопросов и одной задачи.
6. В первом ящике 2 белых и 10 черных шаров. Во втором ящике 8 белых и 4 черных шара. Из каждого ящика наудачу вынули по шару. Какова вероятность, что оба шара белые?
7. Имеются два ящика, в первом из которых 5 белых и 8 красных шаров, а во втором – 3 белых и 2 красных шара. Из каждого ящика вынимается наудачу по одному шару. Какова вероятность того, что один из них будет красным, а другой белым?
8. В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Найдите вероятность появления цветного шара.
9. Аптека получила 100 упаковок некоторого лекарственного препарата со склада №1, 200 – со склада №2 и 500 – со склада №3. Какова вероятность того, что очередная проданная упаковка поступила со склада №1 или №2?
10. С первого предприятия поступило 200 пробирок, из которых 190 стандартных, а со второго – 300, из которых 280 стандартных. Найдите вероятность того, что наудачу взятая пробирка будет стандартной.

11. В лотерее из 50 билетов 8 выигрышных. Какова вероятность того, что среди первых пяти наугад выбранных билетов 2 будут выигрышными?
12. Среди 30 ампул, проверенных на герметичность, оказалось 6 ампул с трещинами. Найдите вероятность того, что среди 20 выбранных ампул а) все будут без трещин; б) 3 ампулы будут с трещинами;
13. В коробке находится 8 шприцов по 2 мл, 6 шприцов по 5 мл. Из коробки последовательно без возвращения извлекают 3 шприца. Найдите вероятность того, что все 3 шприца – 5 мл.
14. Во время тиража игры Спортлото «6 из 49» определяются 6 «счастливых» номеров. Какова при этом вероятность угадать ровно 3 «счастливых» номера?
15. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что наугад взятое изделие окажется бракованным, равна 0,15. Проверено три изделия. Какова вероятность того, что два из них бракованные?
16. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта равна 0,3. Найдите вероятность того, что из трех проверенных изделий только два будут высшего сорта.
17. Среди 100 лотерейных билетов 5 выигрышных. Найдите вероятность того, что 2 наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.
18. Первенство по футболу разыгрывают 18 команд, среди которых 2 команды экстра-класса. Для уменьшения общего числа игр команды путем жеребьевки разбиваются на 2 равные группы. Какова вероятность того, что 2 команды экстра-класса окажутся в разных подгруппах?

## 10) **Тема занятия. Формулы полной вероятности и Байеса.**

1. **Цель:** научиться решению задач на вычисление вероятности с помощью формулы полной вероятности, формулы Байеса.

2. **Время проведения занятия** - 90 мин.
3. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов
4. **Материальное - техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Теорема сложения вероятностей и следствия из нее.
2. Теорема умножения вероятностей и следствия из нее.
3. Формула полной вероятности
4. Формула Байеса.
5. Дифференциальная диагностика заболеваний с помощью формулы Байеса.

#### **Выполнение практических работ**

1. В лаборатории есть три клетки. В клетке 1 содержится 2 коричневые и 3 белые мыши, в клетке 2 – 4 коричневые и 2 белые мыши и в клетке 3 – 5 коричневых и 5 белых мышей. Случайным образом выбирают клетку и из клетки наудачу берут одну мышь. Какова вероятность того, что выбранная мышь белая?
2. Предположим, что в некоторой большой популяции мужчин и женщин поровну. В этой популяции 5% мужчин и 0,25% женщин страдают дальтонизмом. Случайным образом выбирают одного дальтоника. Какова вероятность того, что этот человек – мужчина?
3. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.
4. В аптеке имеются 40 различных аналептиков, 40 анальгетиков и 20 анестетиков. Какова вероятность того, что фармацевт сразу же ответит пациенту

на вопрос о свойствах и дозировке конкретного препарата, если ему хорошо знакомы 30 аналептиков, 10 анальгетиков и 8 анестетиков?

5. В черном ящике лежит шар, который с равной вероятностью может быть либо черным, либо белым. В ящик добавляется белый шар, затем наугад извлекается шар, оказавшийся белым. Какова вероятность того, что оставшийся шар является белым? При проведении расчетов по формуле Байеса можно воспользоваться следующей подсказкой. Следует диагностировать состояния ящика: А - белый шар, белый шар; В - черный шар, белый шар. Цвет шаров - это симптомы: белый, белый; черный, белый.

6. Предположим, что 5% всех мужчин и 0,25 % всех женщин - дальтоники. Наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это мужчина? (Считать, что мужчин и женщин одинаковое число).

7. Имеется два одинаковых ящика с шарами. В первом ящике 2 белых и 1 черный шар, а во втором - 1 белый и 4 черных шара. Наудачу выбирают один ящик и вынимают из него шар. Какова вероятность того, что оставшийся шар является белым?

8. Два автомата производят одинаковые хирургические зажимы. Производительность первого автомата вдвое больше, чем второго. Первый автомат производит в среднем 60% зажимов отличного качества, а второй - 84%. Наудачу взятый зажим оказался отличного качества. Найти вероятность того, что он произведен первым автоматом.

9. В пяти аптечках находятся одинаковые по массе и размерам таблетки. В двух - по 6 зеленых и 4 желтых таблеток. (Это аптечка состава  $H_1$ ). В двух других аптечках (состава  $H_2$ ) - по 8 зеленых и 2 желтых таблеток. В одной аптечке (состава  $H_3$ ) - 2 зеленых и 8 желтых таблеток. Наудачу выбирается аптечка и из нее извлекается таблетка, которая оказалась зеленой. Какова вероятность того, что зеленая таблетка извлечена из аптечки первого состава?

10. В результате статистической обработки истории болезни 1000 больных с тремя заболеваниями печени:

1. камни желчных протоков;
2. аскаридоз желчных протоков;
3. паренхиматозный гепатит;

были получены следующие данные: больных с заболеванием №1 – 500, с №2 – 200, с №3 – 300.

Симптомы (признаки) данных заболеваний и частота их встречаемости, записаны в таблице 1.

*Таблица 1.*

	Камни желчных протоков	Аскаридоз желчных протоков	Паренхиматозный гепатит
Возраст до 20 лет	5	40	81
Возраст 20-40 лет	65	40	123
Возраст 40-60 лет	290	100	75
Возраст более 60 лет	140	20	21
Рвота	195	120	69
Желтушность склер	98	20	3
Желтушность кожи и слизистых	227	168	21
Приступы боли в правом подреберье	480	160	12
Увеличение печени	210	152	20
Аппетит	460	140	91

Необходимо вычислить вероятности каждого заболевания и сделать выводы для заданного набора симптомов:

- 1) Больной в возрасте 47 лет, жалобы на рвоту, отсутствие аппетита. При осмотре обнаружено увеличение печени, желтушность кожи и слизистых. Приступов боли в правом подреберье нет.
- 2) Больной в возрасте 19 лет, жалобы на рвоту, отсутствие аппетита, и на приступы боли в правом подреберье. При осмотре обнаружено увеличение печени,



желтушность кожи и слизистых.

## 11)                    **Тема занятия. Повторные независимые испытания.**

1.            **Цель:** Научиться правильно использовать формулы Бернулли, Пуассона, локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа, знать условия применимости каждой формулы.

2.            **Время проведения занятия** - 90 мин.

3.            **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов

4.            **Материальное - техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

### **Вопросы для обсуждения:**

1.            Повторные независимые испытания.

2.            Формула Бернулли.

3.            Формула Пуассона.

4.            Локальная формула Муавра-Лапласа.

5.            Интегральная формула Муавра-Лапласа.

### **Выполнение практических работ**

1.            В аптеку поступило 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Определить вероятность того, что аптека получит разбитых бутылок: 1) ровно одну; 2) хотя бы одну.

2.            На факультете обучается 500 студентов. Какова вероятность того, что 1 сентября является днем рождения одновременно для  $k$  студентов данного факультета? Вычислить эту вероятность для значений  $k = 0, 1, 2, 3$ .

3.            Вероятность изготовления на станке стандартной детали равна 0,7. Найти

вероятность того, что среди наудачу взятых шести деталей окажется четыре стандартных.

4. На базу отправлено 500 изделий, причем вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Какова вероятность того, что в пути повреждено 4 изделия?

5. Появление колонии микроорганизмов данного вида в определенных условиях оценивается вероятностью 0,7. Найти вероятность того, что в 3 пробах колония появится 2 раза.

6. Вероятность заболеть некоторой инфекционной болезнью в течение года для данной социальной группы, включающей 90000 человек, составляет 0,1. Какова вероятность того, что число заболевших за год будет находиться в интервале от 8820 до 9270?

7. Завод медицинского оборудования выпускает 90% фонендоскопов первого сорта и 10% фонендоскопов второго сорта. Наугад выбирают 1000 фонендоскопов. Найти вероятность, что среди отобранных фонендоскопов не менее 890 будут первого сорта.

8. Вероятность удачного выполнения сложного химического опыта  $p=2/3$ . Найти вероятность того, что из 10 испытаний удачными будут три.

9. При синтезировании в лабораторных условиях какого-то вещества вероятность взрыва в отдельном опыте  $p = 0,02$ . Определить вероятность того, что: 1) в серии из 10 синтезов взрыв произойдет три раза; 2) взрыва не произойдет.

10. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью 0,95 можно было ожидать отклонения относительной частоты появления события от его вероятности не более, чем на 0,02?

## 12) Тема занятия. Дискретные случайные величины.

1. **Цель:** Научиться составлять законы распределения дискретных случайных величин, изображать их графически, определять числовые характеристики случайных величин.

2. **Время проведения занятия** - 90 мин.
3. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов
4. **Материальное - техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

**Вопросы для обсуждения:**

1. искретенные случайные величины.
2. Закон распределения, многоугольник распределения.
3. Функция распределения, ее основные свойства.
4. Математическое ожидание и его свойства.
5. Дисперсия и ее свойства, среднеквадратическое отклонение.
6. Важнейшие законы распределения дискретной случайной величины.

**Выполнение практических работ**

**№ 1.** Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

$x_i$	2	3	10
$p_i$	0,1	0,4	0,5

Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение. Построить многоугольник распределения.

**№ 2.** Дискретная случайная величина  $x$  – число мальчиков в семьях с 3 детьми. Предполагая равновероятными рождения мальчика и девочки: а) составьте ряд распределения числа рождений мальчиков; б) постройте многоугольник распределения.

**№ 3.** 2 стрелка стреляют по одной мишени, делая независимо друг от друга по 2 выстрела. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,6. Найдите закон распределения случайной величины  $x$ , равной общему числу попаданий в мишень.

**№ 4.** Дискретная случайная величина  $x$  задана таблицей распределения:

$x_i$	-1	0	1
$p_i$	0,25	0,5	0,25

Найдите функцию распределения  $F(x)$  и, используя ее, найдите вероятность события

$x \leq \theta$ . Постройте график функции  $F(x)$ .

**№5.** В аптеке получены статистические данные о числе проданных упаковок препарата Арбидол за ноябрь. Эти данные собраны в таблицу. Найдите математическое ожидание.

Число проданных упаковок Арбидола	0	1	2	3	4	5
Число дней, в которых было продано столько упаковок Арбидола	3	7	8	9	2	1

**№6.** В денежной лотерее выпущено 100 билетов: 1 билет с выигрышем 1000 руб., 10 билетов – с выигрышем по 100 руб. Найдите закон распределения случайной величины  $X$  – стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета.

**№7.** В партии из 6 деталей имеются 4 стандартных. Наудачу отобраны 3 детали. Составьте закон распределения случайной величины  $X$  – числа стандартных деталей среди отобранных.

### 13) Тема занятия. Непрерывные случайные величины.

1. **Цель:** Научиться составлять законы распределения непрерывных случайных величин, изображать их графически, определять числовые характеристики случайных величин.

2. **Время проведения занятия** - 90 мин.

3. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов

4. **Материальное - техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Непрерывные случайные величины.

2. Функция распределения, ее основные свойства.

3. Функция плотности распределения.
4. Математическое ожидание и его свойства.
5. Дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение.
6. Важнейшие законы распределения непрерывной случайной величины.

### Выполнение практических работ

№ 1. Случайная величина  $X$  имеет плотность вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 3x^2, & 0 < x \leq 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases}$$

Найдите функцию распределения  $F(x)$  и вероятность события

$$P\left(2 \leq x < \frac{1}{2}\right)$$

№ 2. Плотность вероятности случайной величины  $x$ , распределенной равномерно на отрезке  $[a, b]$ , имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ 1, & a \leq x \leq b \\ 0, & x > b \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x < a \text{ или } x > b \end{cases}$$

Найдите математическое ожидание величины  $x$ .

№ 3. Найдите математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $x$ , имеющей плотность вероятности

$$f(x) = \frac{1}{3 \cdot 2\pi} e^{-\frac{(x+2)^2}{18}}$$

Пользуясь правилом «трех сигм», укажите интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который попадает случайная величина  $x$  с ве-

роятностью 0,9973.

**№ 4.** Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины

$$X, \text{ если плотность распределения: } f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ x^3, & \text{при } 0 < x < 1; \\ \frac{1}{2}, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

**№ 5.** Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2, \\ \pi \end{cases}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию и

$$F(x) = \begin{cases} 1 + \sin x, & \text{если } -\frac{\pi}{2} < x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

среднее квадратическое отклонение величины  $x$ .

**№ 6.** Случайная величина  $x$  имеет плотность вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 3x^2, & 0 < x \leq 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases} \quad -2 \leq x < 1.$$

Найдите  $D(x)$  и вероятность события  $2$

**№ 7.** Найти вероятность того, что случайная величина « $X$ », распределенная по нормальному закону, с математическим ожиданием равным  $40$  и средним квадратическим отклонением равным  $6$  находится в интервале от  $25$  до  $47$ .

**№8.** Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ \frac{1}{4} & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 \\ 1 \end{cases}$$

Найти вероятность  $P(1 \leq X \leq 2)$ , вычислить  $M(X)$ ,  $D(X)$ .

**№9.** Случайная величина с математическим ожиданием, равная  $24$ , распределена нормально. Среднеквадратическое отклонение  $\sigma = 5$ . Вычислить

вероятность того, что случайная величина попадает в интервал  $(12,32)$ .

**№10.** Производятся измерения случайной величины  $X$  – давления жидкости манометром. Случайная величина распределена нормально; математическое ожидание  $\alpha=160$  мм. рт. ст.,  $\delta=5$  мм. рт. ст. Найти вероятность того, что найденное во время опыта значение давления жидкости будет заключено в интервале от  $[150, 165]$  мм.

#### **14)                   Тема занятия. Основы математической статистики.**

**1.           Цель:** Научиться обрабатывать статистическую информацию с помощью построения дискретных и интервальных вариационных рядов. Научиться строить графические характеристики и определять точечные оценки.

**2.           Время проведения занятия - 90 мин.**

**3.           Методическое оснащение:** методические разработки для студентов

**4.           Материальное - техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1.           Задачи математической статистики.

2.           Генеральная и выборочная совокупности.

3.           Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды.

4.           Полигон. Гистограмма.

5.           Эмпирическая функция распределения.

6.           Характеристики рассеяния и положения.

**ыполнение практических работ – 60 мин.**

**№ 1.**Через каждый час измерялось напряжение тока в электросети. При этом



были получены следующие значения (В):

227 219 215 230 232 223 220 222 218 219 222 221 227 226 226 209 211 215 218 220  
216 220  
220 221 225 224 212 217 219 220.

Построить статистическое распределение и начертить полигон.

**№ 2.** Наблюдения за сахаром крови у 50 человек дали такие результаты:

3.94 3.84 3.86 4.06 3.67 3.97 3.76 3.61 3.96 4.04  
3.82 3.94 3.98 3.57 3.87 4.07 3.99 3.69 3.76 3.71  
3.81 3.71 4.16 3.76 4.00 3.46 4.08 3.88 4.01 3.93  
3.92 3.89 4.02 4.17 3.72 4.09 3.78 4.02 3.73 3.52  
3.91 3.62 4.18 4.26 4.03 4.14 3.72 4.33 3.82 4.03

Построить по этим данным интервальный вариационный ряд с равными интервалами (I - 3.45-3.55; II - 3.55-3.65 и т. д.) и изобразить его графически, начертить гистограмму.

**№ 3.** Построить полигон частот распределения скорости оседания эритроцитов (СОЭ) у 100 человек:

$x_i$		13		5		7		9	
$n_i$		10	15		30		33		12

**№ 4.** Построить гистограмму распределения скорости оседания эритроцитов (СОЭ) у 50 человек:

Интервал		$n_i$
2-5		9
5-8		10
8-11		25
11-14		6

**№ 5.** Найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию по данному распределению:

$x_i$	1	4	8
$n_i$	5	3	2

**№ 6.** Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и выборочное отклонение, если совокупность задана таблицей распределения.

$x_i$	6,76	6,78	6,80	6,82	6,84
$n_i$	52	44	14	11	1

**№ 7.** При исследовании клинической оценки тяжести серповидноклеточной анемии была получена выборка объема 33.

0; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 2; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 5;  
5;5;5;6;7;9;10;11.

Найдите среднюю, среднее квадратическое отклонение и медиану. Можно ли считать, что выборка извлечена из совокупности с нормальным распределением?

**№ 8.** Исследуя продолжительность (в секундах) физической нагрузки до развития приступа стенокардии у 12 человек с ишемической болезнью сердца, получили следующие данные:

289;203; 359; 243; 232; 210; 215; 246; 224; 239; 220; 211. Найдите среднюю, среднее квадратическое отклонение, медиану. Можно ли считать, что данная выборка извлечена из совокупности с нормальным распределением?

## 15) Тема занятия. Корреляционный и регрессионный анализ.

### Контрольная работа №2.

1. **Цель:** Научиться определять параметры уравнений линейной регрессии, используя метод наименьших квадратов, вычислять выборочный коэффициент линейной корреляции, проверять его на значимость.

2. **Время проведения занятия** - 90 мин.

3. **Методическое оснащение:** методические разработки для студентов
4. **Материальное - техническое оснащение:** лекции, справочный материал, калькуляторы.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Линейный коэффициент корреляции.
2. Линейное уравнение регрессии.
3. Метод наименьших квадратов.
4. Проверка значимости коэффициента корреляции.

**Выполнение практических работ**

**№1. (Курение вредит вашему здоровью).** Было проведено исследование легочных заболеваний. Полученные данные содержат информацию о том, сколько лет человек курит и насколько сильно повреждены его легкие (в процентах).

Человек курит, $X$ лет	14	31	36	9	41	19	22
Повреждение легких, $Y$ %	14	54	63	17	71	23	20

- а) Построить корреляционное поле.
- б) Вычислить коэффициент корреляции  $r$  между величинами  $X$  и  $Y$ . Промежуточные вычисления записать в таблицу. Сделать вывод о тесноте связи.
- в) При уровне значимости  $\alpha \leq 0,05$  проверить существенность влияния стажа курения на процент поражения легких.
- г) Найти уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$ , отобразить его на корреляционном поле.
- д) Сделать прогноз, насколько будут повреждены легкие человека, если он курит в течение 30-ти лет.

В следующих задачах провести корреляционно-регрессионный анализ:

1. построить корреляционное поле точек;
2. вычислить коэффициент корреляции;
3. проверить значимость ( $\alpha \leq 0,05$ ) коэффициента корреляции между переменными  $X$  и  $Y$ ;
4. построить линию регрессии;
5. сделать выводы.

**№ 2.** Изучалась зависимость между содержанием коллагена  $Y$  и эластина  $X$  в магистральных артериях головы ( $g/100 g$  сухого вещества, возраст 51-75 лет).

Результаты наблюдений приведены в виде двумерной выборки объема 5:

$x_i:$	13,50	13,09	6,45	7,26	8,80
$y_i:$	33,97	38,07	53,98	46,00	48,61

**№ 3.** Изучалась зависимость между систолическим давлением  $Y$  (*мм рт. ст.*) у мужчин в начальной стадии шока и возрастом  $X$  (*годы*). Результаты наблюдений приведены в виде двумерной выборки объема 11:

$x_i:$	68	37	50	53	75	66	52	65	74	65	54
$y_i:$	114	149	146	141	114	112	124	105	141	120	124

**Выполнение контрольной работы по теме: «Основы теории вероятностей и математической статистики»**

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Номер аудитории</b>	<b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b>	<b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом</b>
Каб. № 12	<b>Учебная аудитория 12</b> <b>1.Комплект мультимедийного оборудования:</b> - моноблок DELL ; - мультимедиа-проектор NEC NP100; - Интерактивная доска Projecta Pro View; <b>2. Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест.</b>	<b>357114, Ставропольский край, г Невинномысск, ул Чкалова, д 67</b>

## **Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

### **1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:**

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,

имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном классе

**3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

**4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

5.1 Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла. Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.



Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобиль-

ный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевым дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.