

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра медицинской биофизики

**Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА**

для студентов 1 курса,

направление подготовки (специальность)
37.05.01 Клиническая психология

форма обучения
очная

Трудоемкость, зачетные единицы/часы	3 з.е. / 108 ч.
в том числе:	
контактная работа	70 ч.
самостоятельная работа	38 ч.
Промежуточная аттестация, форма/семестр	Зачет / I семестр

Тверь, 2025

Разработчик: доцент каф. медицинской и биофизики ТвГМУ, доцент, кандидат физ.-мат. наук Корпусов О.М.

(должность, место работы, учёная степень, учёное звание, фамилия, инициалы)

Внешняя рецензия дана _____

(должность, место работы, учёная степень, учёное звание, фамилия, инициалы)

«__» _____ 202__ г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской биофизики «23» апреля 2025 г. (протокол № 19)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании профильного методического совета «21» мая 2025 г. (протокол № 5)

Рабочая программа утверждена на заседании центрального координационно-методического совета «27» августа 2025 г. (протокол № 1)

I. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 37.05.01 (Клиническая психология), утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г. № 1181 с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования.

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций для оказания квалифицированной медицинской помощи в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачами освоения дисциплины являются: анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов; участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-11.1. Знать принципы работы современных информационных технологий. ИОПК-11.2. Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-11.3. Владеть программно-техническими средствами и методами, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку, анализ и передачу информации с целью оптимизации профессиональной деятельности.	Знать: • значение математики в профессиональной деятельности • основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности • основы дифференциального и интегрального исчисления, • основные понятия теории вероятностей и математической статистики, Уметь: • решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности, • решать простейшие дифференциальные уравнения, • определять точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке • решать медико-биологические задачи с применением вероятностных методов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математика» входит в Обязательную часть Блока 1 ОПОП специалитета «Клиническая психология».

Уровень начальной подготовки обучающегося для успешного освоения дисциплины основывается на программе средней школы по математике.

Освоение дисциплины «Математика» необходимо как предшествующее для следующих дисциплин:

- 1) Нормальная физиология
- 2) Экономика здравоохранения

4. Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе 70 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 38 часов самостоятельной работы обучающихся.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, традиционная лекция, практические занятия с решением задач, работа с математической компьютерной программой, участие в научно-практических конференциях, учебно-исследовательская работа студентов, использование компьютерных математических моделей.

Элементы, входящие в самостоятельную работу студента: подготовка к семинарским и практическим занятиям, написание рефератов, работа с Интернет-ресурсами, работа с компьютерными кафедральными программами.

6. Формы промежуточной аттестации

Итоговый контроль – в I семестре проводится зачёт с использованием балльно-накопительной системы.

II. Учебная программа дисциплины

1. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Основы математического анализа и теории вероятностей

ТЕМА 1. Математический анализ

- 1.1. Введение в математический анализ. Функции.
- 1.2. Дифференциальное исчисление. Производная функции. Неопределённый и определённый интеграл.
- 1.3. Дифференциальные уравнения. Применение дифференциального и интегрального исчисления для решения прикладных медико-биологических задач

ТЕМА 2. Теория вероятностей

- 2.1. Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Отношения между событиями. Алгебра событий. Вероятность суммы и произведения событий.

- 2.2. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин и их характеристики. Нормальный закон распределения. Системы случайных величин

МОДУЛЬ 2. Основы математической статистики и корреляционного анализа

ТЕМА 3. Элементы математической статистики

- 3.1. Математическая статистика. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон. Гистограмма. Оценки характеристик распределения по данным выборки. Точечные оценки параметров распределения. Генеральная средняя и выборочная средняя. Генеральная дисперсия
- 3.2. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Нахождение границ доверительного интервала для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины по данным выборки малого объема. Распределение Стьюдента.

ТЕМА 4. Корреляционный и регрессионный анализ

Функциональная корреляционная зависимости. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Уравнение линейной регрессии.

2. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций*

Коды (номера) модулей(разделов) дисциплины и тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Всего часов на контактную работу	Самостоятельная работа студента, включая подготовку к экзамену (зачету)	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости
	лекции	практические занятия,	экзамен/зачет				ОПК-11		
МОДУЛЬ 1. Основы математического анализа и теории вероятностей									КР
ТЕМА 1. Математический анализ									
1.1. Введение в математический анализ. Функции.	2	3		5	4	9	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС
1.2. Дифференциальное исчисление. Производная функции. Неопределённый и определённый интеграл.	2	9		11	6	17	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС

1.3. Дифференциальные уравнения. Применение дифференциального и интегрального исчисления для решения прикладных медико-биологических задач	2	3		5	4	9	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС
ТЕМА 2. Теория вероятностей									
2.1. Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Отношения между событиями. Алгебра событий. Вероятность суммы и произведения событий.	2	9		11	6	17	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС
2.2. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин и их характеристики. Нормальный закон распределения. Системы случайных величин	2	9		11	6	17	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС

МОДУЛЬ 2. Основы математической статистики и корреляционного анализа									КР
ТЕМА 3. Основы математической статистики									
3.1. Математическая статистика. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон. Гистограмма. Оценки характеристик распределения по данным выборки. Точечные оценки параметров распределения. Генеральная средняя и выборочная средняя. Генеральная дисперсия	2	6		8	4	12	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС

3.2. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Нахождение границ доверительного интервала для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины по данным выборки малого объема. Распределение Стьюдента.	2	6		8	4	12	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС
ТЕМА 4. Корреляционный и регрессионный анализ									
Функциональная корреляционная зависимости. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Уравнение линейной регрессии.	2	6		8	4	12	X	Л, Б	Пр, Т, С, ЗС
Зачёт			3	3		3			
ИТОГО:	16	51	3	70	38	108			

Список сокращений: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), участие в научно-практических конференциях (НПК), УФ – учебный видеофильм.

Примерные формы текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада

III. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций

1. Оценочные средства для текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе следующих форм контроля:

- **Текущего** - проводится оценка выполнения студентами заданий в ходе аудиторных занятий в виде решения типовых и ситуационных задач и тестирования в системе MOODLE, оценки овладения практическими умениями.

- **Рубежного:**

1. Модуль «Основы математического анализа и теории вероятностей» заканчивается контрольной работой с решением ситуационных задач.

2. Модуль «Основы математической статистики и корреляционного анализа» заканчивается контрольной работой с решением ситуационных задач.

- **Итогового:**

Зачёт проводится в конце I семестра и включает в себя контроль теоретических знаний путём решения заданий в тестовой форме, 6-ти ситуационных задач.

Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости.

Примеры ситуационных задач к практическим занятиям.

1) Найти производную функции:

a) $x^2 \cdot \sin x$

b) $\frac{\sqrt[3]{x^4}}{e^{2x}}$

c) $\frac{x^4 \cdot \cos x}{e^{3x}}$

2) Найти неопределённый интеграл:

a) $\int (\sqrt{x} + e^x - \operatorname{tg} x) dx$

b) $\int (\sqrt{x^3} - 2\sqrt[5]{x^3})^2 dx$

c) $\int \frac{(4-3x)^2}{x} dx$

3) Найти определённый интеграл:

a) $\int_2^3 (2x^2 + 5x - \frac{4}{x}) dx$

b) $\int_1^2 \frac{2+3x}{x^2} dx$

c) $\int_1^4 (5 - 3\sqrt{x}) dx$

4) Найти общее решение дифференциального уравнения:

a) $y' - xy = 0$

b) $x^2 \cdot y' - \frac{y}{x} = 0$

- c) $\sqrt{x} \cdot y' - \frac{x+1}{y} = 0$
- 5) Найти частное решение дифференциального уравнения:
- a) $y' - \frac{1}{y\sqrt{x}} = 0$. Если $x=1$, то $y=2$
- b) $y' - \frac{1}{y^3x^2} = 0$. Если $x=0$, то $y=1$
- c) $y' - \frac{2y}{x} = 0$. Если $x=2$, то $y=1$
- 6) В урне: 3 красных, 4 жёлтых, 5 чёрных 2 белых и 3 синих шара. Берут, не возвращая 4 шара. Найти вероятность:
- a) один красный
- b) два чёрных
- c) все разноцветные
- 7) В урне: 5 шаров с цифрой 2, 4 с цифрой 3, 2 с цифрой 4, 6 с цифрой 5, 5 с цифрой 6. Не возвращая, берут 3 шара. Найти вероятность:
- a) сумма цифр равна 6
- b) сумма цифр равна 14
- c) сумма цифр равна 10
- 8) Кубик бросают два раза. Построить закон распределения для суммы очков. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение.
- 9) Дана выборка: 7, 6, 6, 2, 4, 5, 5, 3, 2, 4, 5, 6, 5, 4, 2, 3, 3. Построить статистический дискретный ряд, полигон относительных частот; найти выборочное среднее и выборочное среднеквадратическое отклонение.
- 10) У собак короткая шерсть доминирует над длинной. Получен помёт в 3 щенка от короткошерстных самца и самки (гетерозиготных по признаку). Построить ряд распределения для числа длинношерстных щенков в помёте. Найти математическое ожидание числа длинношерстных щенков в помёте.

Примеры заданий в тестовой форме к рубежному контролю

1. **Формула классического определения вероятности случайного события А (n-общее число исходов, m-число благоприятных исходов для события А.**

- 1) $P(A) = \frac{n}{m}$
- 2) $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n}$
- 3) $P(A) = \frac{m}{n}$
- 4) $P(A) = \lim_{n \rightarrow 0} \frac{m}{n}$

2. **События называют совместными, если:**

- 1) наступление одного из событий в одном опыте не исключает появления другого
- 2) наступление одного из них в одном опыте обязательно сопровождается наступлением другого
- 3) в условиях опыта произойдут только эти события и никакие другие
- 4) если события не могут произойти одновременно в условиях данного опыта

3. **События называют единственно возможными:**

- 1) если в условиях данного опыта произойдут только эти события и никакие другие
- 2) если наступление одного из событий в одном опыте исключает появление другого
- 3) если события не могут произойти одновременно в условиях данного опыта
- 4) наступление одного из событий в одном опыте не исключает появления другого

4. **Статистическая вероятность события численно равна (n-общее число исходов, m-число исходов для события A):**

- 1) $P(A) = \frac{n}{m}$
- 2) $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n}$
- 3) $P(A) = \frac{m}{n}$
- 4) $P(A) = \lim_{n \rightarrow 0} \frac{m}{n}$

5. **Суммой двух событий A и B является событие C, которое заключается в:**

- 1) появлении либо события A, либо события B
- 2) одновременном появлении событий A и B
- 3) исключении события A и события B
- 4) не появлении события A и появлении события B

6. **Произведением двух событий A и B является событие C, которое заключается в:**

- 1) исключении события A и события B
- 2) появлении либо события A, либо события B
- 3) одновременном появлении событий A и B
- 4) не появлении события A и появлении события B

7. **Вероятность суммы двух совместимых событий равна:**

- 1) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ и } B)$
- 2) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) + P(A \text{ и } B)$
- 3) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B)$
- 4) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) * P(B/A)$

8. **Вероятность суммы двух несовместимых событий равна:**

- 1) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) - P(A) * P(B)$
- 2) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) + P(A) * P(B)$
- 3) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B)$
- 4) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) * P(B/A)$

9. **Вероятность произведения двух независимых событий равна:**

- 1) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B)$
- 2) $P(A \text{ и } B) = P(A) + P(B) * P(B/A)$
- 3) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B) * P(B/A)$
- 4) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B) - P(AB)$

10. **Вероятность произведения двух зависимых событий равна:**

- 1) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B)$
- 2) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B/A)$
- 3) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B) * P(B/A)$
- 4) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B) - P(AB)$

11. **Дисперсия характеризует:**

- 1) наименьшее значение случайной величины

- 2) среднее значение случайной величины
 3) степень рассеяния случайной величины относительно её математического ожидания
 4) степень рассеяния случайной величины относительно её моды

12. **Дисперсия дискретной случайной величины рассчитывается по формуле:**

$$1) D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$$

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

$$3) D(x) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i$$

$$4) D(x) = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot P_i$$

13. **Дисперсия непрерывной случайной величины рассчитывается по формуле:**

$$1) D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$$

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

$$3) D(x) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i$$

$$4) D(x) = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot P_i$$

14. **Дискретная случайная величина не подчиняется:**

- 1) распределению Пуассона
 2) нормальному распределению
 3) биномиальному распределению
 4) распределению Бернулли

15. **Математическим ожиданием случайной величины называется:**

- 1) сумма произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие им вероятности
 2) корень квадратный из дисперсии
 3) совокупность всех значений этой величины с соответствующими вероятностями
 4) сумма квадрата произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие им вероятности

Эталоны правильных ответов к заданиям в тестовой форме

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3)	1)	1)	2)	1)	3)	1)	3)	1)	2)
11	12	13	14	15					
3)	3)	2)	2)	1)					

Примеры тесты закрытого типа к рубежному контролю по модулю «Математика»

1. Самцов мух дрозофил серого (Aa) цвета, с нормальными крыльями (Bb), с уменьшенными глазами (Cc) скрестили с самками чёрного цвета, с нормальными крыльями (Bb), с уменьшенными глазами (Cc). Чему равна вероятность:
 - а) появления в потомстве мух с генотипом самцов
 - б) появления в потомстве мух с фенотипом самцов
 - в) из четырёх мух – 2 с фенотипом самцов, 2 с фенотипом самок.
2. Отец правша со II группой крови, мать правша с III группой. У них 4 детей. Построить закон распределения среди детей числа правшей с IV группой крови, если оба родителя гетерозиготные по обоим признакам. Найти M, D, σ .
3. Генотип отца AaBbCcDd, генотип матери AabbCcDd. У них 3 детей. Построить закон распределения для числа детей с генотипом отца. Найти M, D, σ .
4. Определите доверительный интервал для генеральной средней роста призывников с доверительной вероятностью 0,95 по результатам следующей выборки: 168, 174, 185, 162, 168, 179, 185, 195, 192, 174, 182, 163, 175, 185, 160, 172.
5. В течение дня в родильном доме зафиксировали следующие значения роста новорождённых девочек (см): 50, 52, 53, 52, 54, 52, 55, 56, 51, 55. Определите доверительный интервал для генеральной средней с доверительной вероятностью 0,95.
6. Построить гистограмму плотности относительной частоты для веса новорождённых, разбив весь диапазон значений на 5 интервалов. Вес : 3.4, 3.3, 3.5, 3.1, 3.7, 2.9, 3.7, 3.6, 3.6, 3.4, 3.5, 3.1, 3.0, 3.4, 3.6, 3.9, 3.8, 3.3, 3.5, 3.4, 3.6, 3.3, 3.2, 3.1, 3.2. Оценить генеральную среднюю и генеральную дисперсию по данной выборке.

Критерии оценки решения итоговых ситуационных задач

- 5 баллов** – студент правильно решает задачу, не допуская никаких ошибок; подробно и обстоятельно описан ход решения задачи.
- 4 балла** – студент правильно решает задачу, допуская незначительные арифметические ошибки; подробно и обстоятельно описан ход решения задачи.
- 3 балла** – студент правильно решает задачу, допуская грубые арифметические ошибки; подробно и обстоятельно описан ход решения задачи.
- 2 балла** – студент правильно решает задачу, допуская незначительные арифметические ошибки, не описан ход решения задачи.
- 1 балл** – студент правильно решает задачу, допуская грубые арифметические ошибки; не описан ход решения задачи.
- 0 баллов** – студент неправильно решает задачу, допуская грубые арифметические ошибки; не описан ход решения задачи.

Критерии оценки рубежного тестового контроля знаний по дисциплине «Математика»:

Студентом даны правильные ответы на задания в тестовой форме (25 тестовых заданий):

Оценка рубежного контроля в тестовой форме

Менее 72% правильных ответов - 0 баллов

От 72 до 100% правильных ответов от 18 до 25– баллов

72	76	80	84	88	92	96	100
18	19	20	21	22	23	24	25

Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту

Умение	Критерий оценки
Решать медико-биологические задачи с применением вероятностных методов	Зачтено - студент отвечает на теоретические вопросы, правильно или с небольшими огрехами выполняет работу, решает ситуационные задачи, демонстрирует логические способности обоснования решения.
Определять точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке	Не зачтено – студент не владеет теоретическим материалом и делает грубые ошибки при выполнении методики практических работ, не может сделать логического заключения, не справляется с тестами или ситуационными задачами.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (зачёт)

Критерии балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов представлены в Приложении №5

Студенты, не набравшие необходимого числа баллов по балльно-рейтинговой системе, сдают зачёт следующим порядком.

Критерии оценки по итогам промежуточной аттестации (зачёт)

Зачет по модулю «Математика» является 3-х этапным.

1 этап – компьютерное тестирование. При получении 70% и более правильных ответов из общего числа вопросов студент получает 1 балл и допускается ко второму этапу зачета (по билетам). Если набрано меньше 70%, выставляется оценка «не зачтено».

2 этап – решение 2-х ситуационных задач по теории вероятностей. Задача считается решенной, если получен правильный ответ и приведено решение, из которого этот ответ следует. За каждую решенную задачу начисляется 1 балл.

3 этап – решение 2-х ситуационных задач по математической статистике. Задача считается решенной, если получен правильный ответ и приведено решение, из которого этот ответ следует. За каждую решенную задачу начисляется 1 балл.

Для сдачи зачета по модулю «Математика» необходимо набрать не менее 3 баллов, но при этом на каждом этапе студент должен получить не менее 1 балла.

Студент, сдавший первый этап, но не набравший на 2 и 3 этапах необходимое количество баллов при следующей процедуре сдачи зачета сдает только 2 и 3 этапы.

Фонды оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины для каждой формируемой компетенции создается в соответствии с образцом, приведенным в Приложении № 1.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а). Основная литература:

1. Баврин И.И. Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей М.: Академия, 2010. – 616 с
2. Основы высшей математики и математической статистики : учебник для вузов : - 2-е изд., испр. / , И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, А. Е. Капульцевич . – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007 . – 423 с.

б). Дополнительная литература:

1. Демидова А.А., Омельченко В.П. Математика: Компьютерные технологии в медицине. М. Феникс, 2008, 588 с.
2. Омельченко, Виталий Петрович Математика : компьютерные технологии в медицине : учебник / Виталий Петрович Омельченко, Александра Александровна Демидова . – Ростов н/Д : Феникс, 2008 . – 588 с.
3. Павлушков И.В. Основы высшей математики и статистики. М. Гэотар, 2008, 424 с.

2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Шабанова О.М. Производная функции. Применение производных для исследования функций. ТГМА, 2003, 11 с.
2. Шабанова О.М. Неопределённый интеграл. ТГМА, 2003 , 8 с.

3. Шабанова О.М. Определённый интеграл. ТГМА, 2003, 9 с.
4. Корпусов О.М., Бахтилов В.И. Теория вероятностей. Случайные события, случайные величины. Нормальный закон распределения. ТГМА, 2004.
5. Сергеева Л.С. Элементы математической статистики. ТГМА, 2004, 17с.

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

Клинические рекомендации: <http://cr.rosminzdrav.ru/>;
 Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений (www.informuo.ru);
 Университетская библиотека on-line(www.biblioclub.ru);
 Информационно-поисковая база Medline([http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed));
 База данных POLPRED (www.polpred.com);
 Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;
 Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
 Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <https://minzdrav.gov.ru/>;
 Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>;

4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

4.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. MicrosoftOffice 2016:
 - Access 2016;
 - Excel 2016;
 - Outlook 2016;
 - PowerPoint 2016;
 - Word 2016;
 - Publisher 2016;
 - OneNote 2016.
2. Комплексные медицинские информационные системы «КМИС. Учебная версия» (редакция Standart) на базе IBM Lotus.
3. Программное обеспечение для тестирования обучающихся SUNRAVTestOfficePro
4. Система дистанционного обучения Moodle
5. Платформа MicrosoftTeams

4.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru);
2. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – Режим доступа: www.geotar.ru;
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

V. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Приложение № 2

VI. Научно-исследовательская работа студента

Научно-исследовательская работа студентов представлена: реферативной работой; проведением научных исследований с последующим выступлением на итоговых научных студенческих конференциях в Твери и в других городах России; публикацией в сборниках студенческих работ; кафедральных изданиях и Верхневолжском медицинском журнале.

VII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины
Представлены в Приложении № 3

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Математика

направление подготовки (специальность) 37.05.01 Клиническая психология

Направленность (профиль) подготовки: «Нейропсихологическая реабилитация и
коррекционно-развивающее обучение»

форма обучения – очная

Общепрофессиональная компетенция (ОПК)-11 (Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности)

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне ИОПК 11.1 (Знает принципы работы современных информационных технологий.):

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора
из предложенных**

Выберите один правильный ответ.

Задание 1. Среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины рассчитывается по формуле:

- 1) $\sigma(x) = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx}$
- 2) $\sigma(x) = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} [x - M(x)]^2 f(x) dx}$
- 3) $\sigma(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i}$
- 4) $\sigma(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i}$

Ответ: 3)

Обоснование: Среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины – квадратный корень из суммы произведений значений случайной величины на вероятности принятия этих значений.

Задание 2. Коэффициент Стьюдента находят из таблицы по значениям:

- 1) доверительной вероятности и среднего значения
- 2) уровня значимости и среднеквадратического отклонения
- 3) доверительной вероятности и объёма выборки
- 4) доверительной вероятности и уровня значимости

Ответ: 3)

Обоснование: значение коэффициента Стьюдента зависит от доверительной вероятности и объёма выборки.

Задание 3. Если одному значению одной переменной соответствует множество значений другой, то такая зависимость называется:

- 1) статистической
- 2) функциональной
- 3) обратно пропорциональной
- 4) прямо пропорциональной

Ответ: 1)

Обоснование: статистическая зависимость – зависимость одной величины от другой. Когда одному значению случайной величины соответствует несколько значений другой.

Задание 4. Метод регрессии позволяет установить:

- 1) зависимость между изменчивостью признаков
- 2) количественное изменение среднего значения одной величины по мере изменения другой
- 3) меру тесноты связи двух переменных
- 4) доверительную вероятность и среднее значение

Ответ: 2)

Обоснование: Уравнение регрессии показывает зависимость от одной величины, соответствующих ей среднего значения другой величины.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите классификацию события и её вероятность p

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Вид события		Вероятность события	
а	Случайное	1	$p=1$
б	Достоверное	2	$p=0$
в	Невозможное	3	$0 < p < 1$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в

Задание 2

Прочитайте текст и установите соответствие

Вероятность события А равна p .

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Событие		Его вероятность	
а	Событие противоположное А	1	$p(1-p)$
б	Наступление в двух испытаниях события А	2	p^3

в	Наступление в трёх испытаниях события А	3	p^2
г	Последовательное наступление события А и противоположного ему события	4	$1-p$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

Задание 3

Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите характер корреляционной связи и значение коэффициента линейной корреляции r .

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Значение коэффициента линейной корреляции		Характер корреляционной связи	
а	$ r < 0,4$	1	Линейная корреляционная связь тесная
б	$0,4 \leq r \leq 0,7$	2	Линейная корреляция отсутствует
в	$0,7 \leq r \leq 1$	3	Линейная функциональная связь
г	$ r = 1$	4	Линейная корреляционная связь слабая

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность действий при построении доверительного интервала по полученной выборке при объёме выборки, меньше 30

1.	Определение полуширины интервала с помощью коэффициента Стьюдента
2.	Расчёт исправленного средне квадратического отклонения
3.	Определение максимального и минимального значений интервала
4.	Расчёт среднего выборочного

Запишите соответствующую последовательность цифр, определяющих порядок их появления слева направо

--	--	--	--

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность действий при первичной статистической обработке выборки с малым числом вариантов

1.	Расчёт относительных частот
2.	Построение полигона частот или относительных частот
3.	Определения вариант
4.	Подсчёт частот встречаемости вариант в выборке

Запишите соответствующую последовательность цифр, определяющих порядок их появления слева направо

--	--	--	--

Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность действий при первичной статистической обработке выборки с большим числом вариант

1.	Расчёт относительных частот и плотности относительных частот
2.	Определение максимального и минимального значений признака
3.	Построение гистограммы относительных частот или плотности относительных частот
4.	Подсчёт частот попадания значений в каждый интервал
5.	Разбитие всего диапазона значений на равные интервалы

Запишите соответствующую последовательность цифр, определяющих порядок их появления слева направо

--	--	--	--	--

Задания открытой формы

Дополните.

1. С точки зрения теории вероятностей курение и заболевание раком лёгких являются _____ событиями.
2. Выборка отражающая основные свойства и характеристики генеральной совокупности называется _____.
3. Если коэффициент корреляции между двумя величинами положителен, то при увеличении одной величины среднее значение другой _____,

Ответ.

1. зависимыми
2. репрезентативной
3. возрастает

Контрольные вопросы и задания

1. Какие события называются несовместными?
2. Приведите формулу для вычисления вероятности одновременного наступления двух независимых событий.
3. Что такое корреляционная зависимость?
4. Как характеризуется линейная корреляционная зависимость по величине коэффициента корреляции?

Практико-ориентированные задания

Задание 1

1. Определите событие противоположное выздоровлению человека при применении нескольких методов лечения?
2. Чему равна вероятность выздоровления пациента, если применить этот метод можно не более 2-х раз?

Вероятность излечения рака при однократном применения определённого метода 0,6

Эталон ответа:

1. Пациент не выздоровеет.
2. 0,16

Задание 2

1. Как рассчитывается математическое ожидание дискретной случайной величины
2. Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины, ряд которой представлен ниже.

X	1	3	5
p	0,5	0,3	0,2

Эталон ответа:

1. $M(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i$
2. 2,4

Задание 3

1. Рассчитайте коэффициент линейной корреляции между двумя величинами, ряд распределения которых представлен ниже?
2. Сделайте заключение о тесноте связи между этими величинами.

x	1	1	1	2	2	2	3	3
y	8	9	10	14	15	16	19	21

Эталон ответа:

1. 0,979
2. Связь тесная

Ситуационные (или Расчетные) задачи

Задание 1

Изучалось число зубов, подвергавшихся лечению, у женщин среднего возраста, проживающих в некотором регионе. Была сделана выборка: 3, 4, 5, 4, 5, 6, 2, 4, 3, 6, 3, 4, 6, 2, 4, 7, 5, 5, 1, 4.

Задание

1. Составить дискретный статистический ряд распределения.
2. Рассчитать выборочные характеристики и по ним сделать точечные оценки генеральных характеристик.

3. Сделать интервальную оценку генерального среднего значения с доверительной вероятностью 0,95.

Эталон ответа

1. Дискретный ряд распределения

X	p
1	0,05
2	0,1
3	0,15
4	0,3
5	0,2
6	0,15
7	0,05

2.

<i>Величина</i>	<i>Значение</i>
Среднее	4,15
Выборочное среднееквадратическое отклонение	1,53
Оценка генерального среднееквадратического отклонения	1,49

3. Интервальная оценка (3,45; 4,85)

Задание 2

Изучалась динамика изменения роста подростков в некотором городе. Для подростков определенного возраста была сделана выборка значений роста: 174, 163, 184, 178, 175, 155, 182, 163, 174, 158, 176, 191, 179, 171, 167, 176, 172, 168, 180, 183, 195, 160, 164, 171, 174, 180, 182, 191, 166, 188, 166, 170, 172, 180, 187, 184, 178, 174, 171, 159, 176, 171, 186, 180, 175, 171, 163, 174, 166, 182.

1. Составить интервальный статистический ряд распределения, построить гистограмму частот и гистограмму относительных частот.

2. Рассчитать выборочные характеристики и по ним сделать точечные оценки генеральных характеристик.

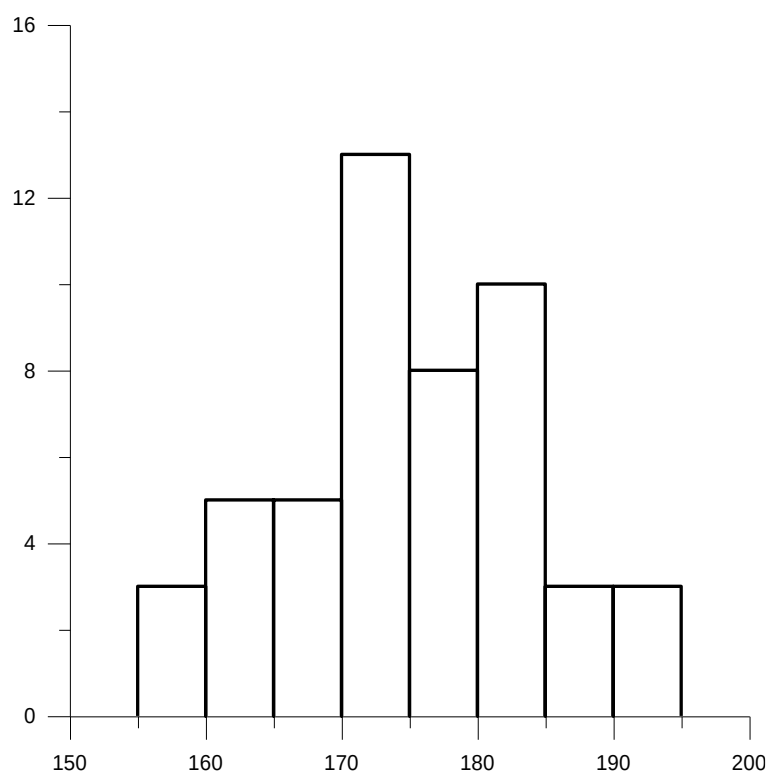
3. Найти доверительный интервал генерального среднего значения с доверительной вероятностью 0,95. (коэффициент Стьюдента равен 2,009).

Эталон ответа

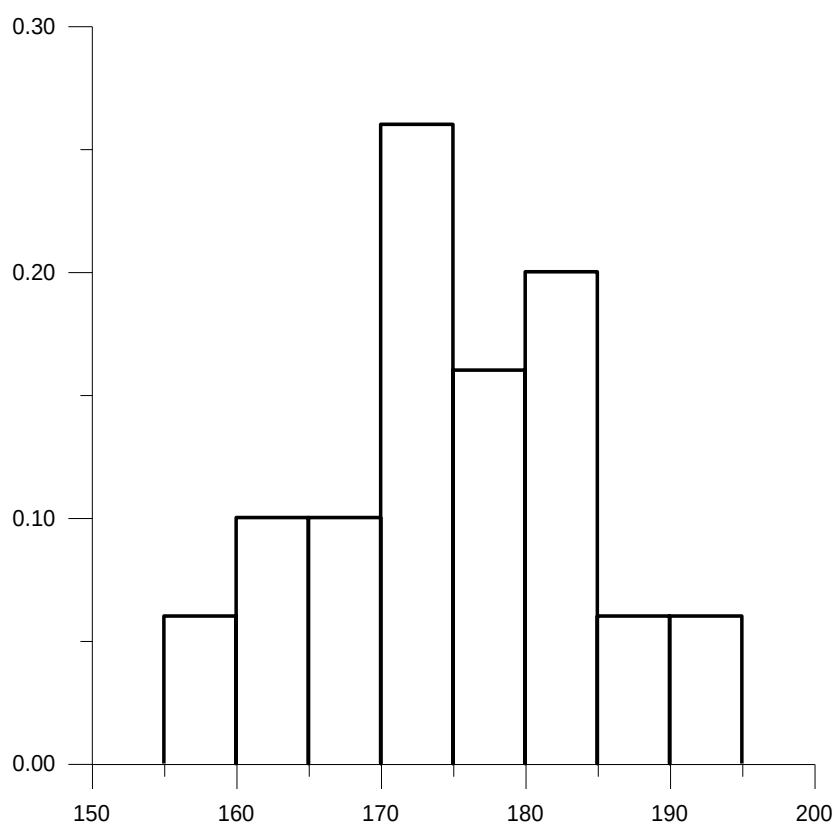
1. Интервальный ряд распределения

X	[155; 160)	[160; 165)	[165; 170)	[170; 175)	[175; 180)	[180; 185]	[185; 190)	[190; 195]
p	3	5	5	13	8	10	3	3

Гистограмма частот



Гистограмма относительных частот



2.

<i>Величина</i>	<i>Значение</i>
Среднее	174,5
Выборочное среднеквадратическое отклонение	9,1
Оценка генерального среднеквадратического отклонения	9,0

3. Интервальная оценка (172; 177)

Задание 3

При обследовании состояния здоровья работников большого предприятия изучалось их артериальное давление. Была получена выборка систолического давления у мужчин среднего возраста: 150, 165, 130, 155, 180, 150, 140, 130, 140, 170, 160, 150, 160, 135, 170, 155, 140, 145, 135, 160, 165, 130, 150, 175, 120, 150, 155, 165, 155, 145.

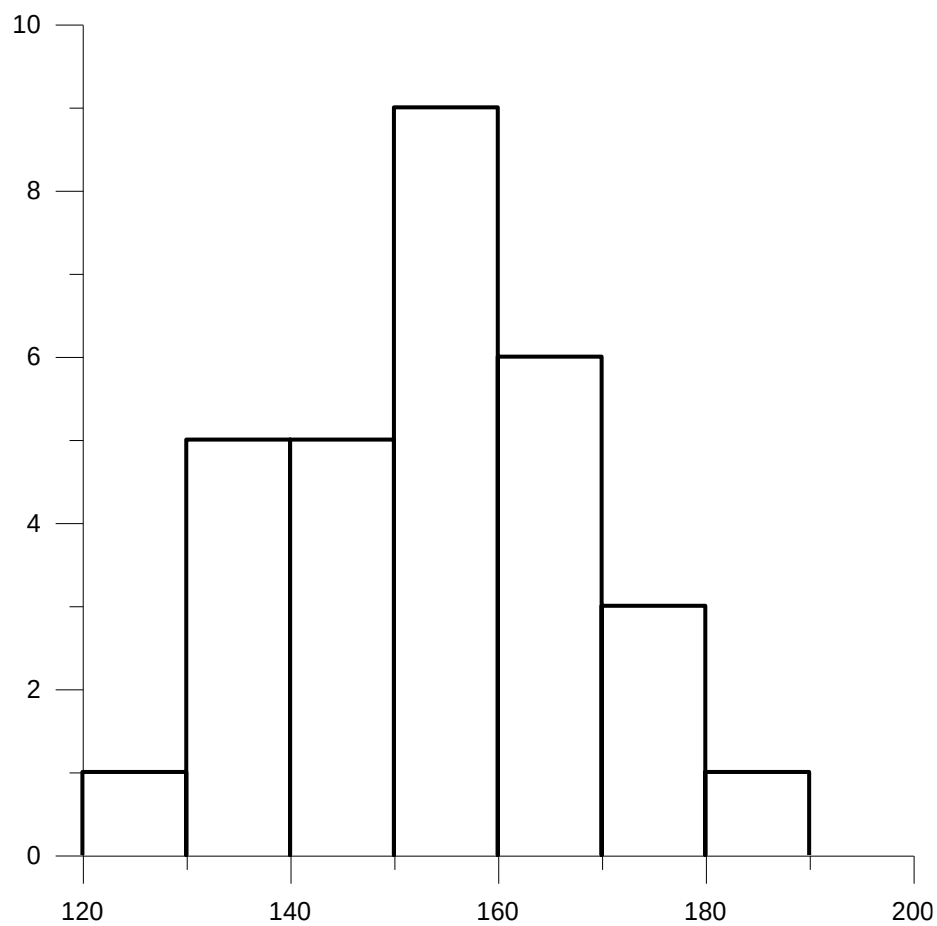
1. Составить статистический интервальный ряд распределения, построить гистограмму частот и гистограмму относительных частот.
2. Рассчитать выборочные характеристики и по ним сделать точечные оценки генеральных характеристик.
3. Найти доверительный интервал генерального среднего значения с доверительной вероятностью 0.95 (коэффициент Стьюдента равен 2,045).

Эталоны ответов

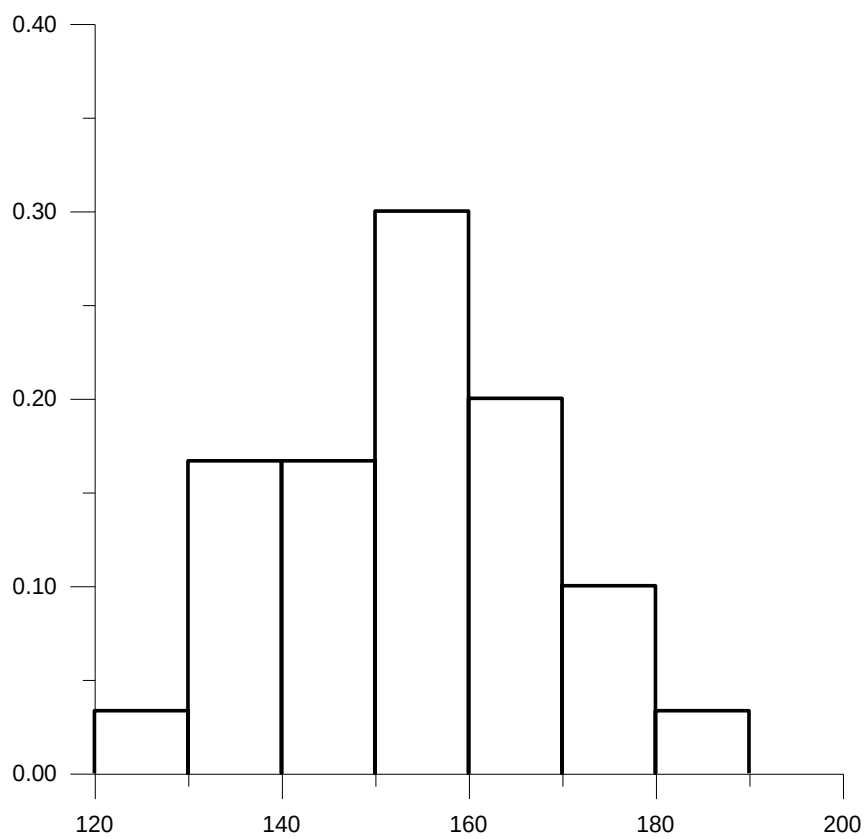
1. Интервальный ряд распределения

<i>X</i>	[120; 130)	[130; 140)	[140; 150)	[150; 160)	[160; 170)	[170; 180]	[180; 190]
<i>p</i>	1	5	5	9	6	3	1

Гистограмма частот



Гистограмма относительных частот



2.

<i>Величина</i>	<i>Значение</i>
Среднее	151
Выборочное среднеквадратическое отклонение	14,7
Оценка генерального среднеквадратического отклонения	14,45

3. Интервальная оценка (146; 157)

Справка
о материально-техническом обеспечении рабочей программы дисциплины
Математика

(название дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность)

_____37.05.01 (Клиническая психология),_____,

форма обучения

очная

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория № 402 (лаборатория по физике и математике № 1) для проведения лекционных и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Посадочных мест, оснащённых учебной мебелью - 30. Выход в Интернет. Ноутбук. Мультимедиа-проектор. Доска – 1 шт., шкафы для вспомогательных материалов, приборами для выполнения лабораторных работ, информационными таблицами-проектор. Доска – 1 шт.
2.	Учебная аудитория № 59 (компьютерный класс) для самостоятельной работы студентов	Посадочных мест, оснащённых учебной мебелью – 40, Компьютеров - 40 Персональные компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

**Лист регистрации изменений и дополнений на _____ учебный год
в рабочую программу дисциплины (модуля, практики)
Математика**

(название дисциплины, модуля, практики)
для студентов 1 курса,

специальность: Клиническая психология
форма обучения: очная

Изменения и дополнения в рабочую программу дисциплины рассмотрены на
заседании кафедры « _____ » _____ 202__ г. (протокол № _____)

Зав. кафедрой _____ (ФИО)
подпись

Содержание изменений и дополнений

№ п/п	Раздел, пункт, номер страницы, абзац	Старый текст	Новый текст	Комментарий