

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

Кафедра медицинской биофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика, математика

для студентов 1 курса,

направление подготовки (специальность)
34.03.01 Сестринское дело,

форма обучения
очно-заочная

Трудоемкость, зачетные единицы/ часы	2 з.е. / 72 ч.
в том числе:	
контактная работа	26 ч.
самостоятельная работа	46 ч.
Промежуточная аттестация, форма/семестр	Зачет / 1

Тверь, 2023

I. Разработчики:

Доцент кафедры медицинской биофизики, кандидат физико-математических наук Корпусов О.М.

Рецензия дана заведующая кафедрой медицинских информационных технологий и организации здравоохранения ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России кандидатом медицинских наук, доцентом Соловьёвой А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 2 февраля 2023 г 2023 г. (протокол № 6)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании профильного методического совета 22 мая 2023 г. (протокол № 5)

Рабочая программа утверждена на заседании Центрального координационно-методического совета 28 августа 2023 г (протокол №1)

II. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) сестринское дело, 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	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	Б.ОПК-2.1 Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.	Знать: <ul style="list-style-type: none">• 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: <ul style="list-style-type: none">• 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 Б1.Б ОПОП бакалавриата «Сестринское дело». Содержательно она закладывает основы знаний и практических умений для математических методов в терапевтической и диагностической практике.

Учебная дисциплина «Физика, математика» помогает чётко описывать закономерности явлений, происходящих в живом организме, использовать количественные методы для решения практических задач в области здравоохранения. В процессе изучения дисциплины «Физика,

математика» расширяются знания и компетенции для успешной профессиональной деятельности бакалавра по специальности «Сестринское дело»

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

Освоение дисциплины «Физика, математика» необходимо как предшествующее для следующих дисциплин:

- 1) Медицинская статистика

4. Объём дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа, в том числе 26 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и 46 часов самостоятельной работы обучающихся.

5. Образовательные технологии

В процессе освоения 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, работа с Интернет-ресурсами, работа с компьютерными кафедральными программами, самостоятельное освоение разделов.

6. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – во II семестре проводится зачёт с использованием балльно-накопительной системы

III. Учебная программа дисциплины

1. Содержание дисциплины

1. Содержание дисциплины

ТЕМА 1. Теория вероятностей

Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Закон сложения вероятностей. Закон умножения вероятностей. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин и их характеристики. Нормальный закон распределения.

ТЕМА 2. Элементы математической статистики

Математическая статистика. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения вероятностей.

Оценки характеристик распределения по данным выборки. Точечные оценки параметров распределения. Генеральная средняя и выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Несмещенная и смещенная оценки генеральной дисперсии: выборочная и исправленная выборочная дисперсии.

ТЕМА 3. Механика. Акустика

3.1. Течение и свойства жидкостей

Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубам. Методы определения вязкости жидкостей. Виды течения жидкостей. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления.

3.2. Колебания.

Виды колебаний: свободные (затухающие и незатухающие), вынужденные и автоколебания. Уравнения колебаний. Сложное колебание и его гармонический спектр. Механические волны. Эффект Доплера. Ударные волны.

3.3. Звук. Ультразвук. Инфразвук.

Физические характеристики звука и их связь с характеристиками слухового ощущения, аудиометрия, звуковые методы исследования, применяемые в клинике. Воздействие ультразвука на биологические ткани и особенности его распространения в них; ультразвуковые методы исследования. Инфразвук и его действие на человека.

ТЕМА 4. Биоэлектrogenез. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. Электромагнитные колебания и волны

4.1. Биоэлектрические потенциалы.

Представление об эквивалентном электрическом генераторе органов и тканей. Физические основы электрографии тканей и органов.

4.2. Высокочастотные электрические поля и токи.

Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием высокочастотного тока (дарсонвализация и электрохирургия), переменного магнитного поля высокой и ультравысокой частоты (индуктотермия), электрического поля ультравысокой частоты (индуктотермия), электрического поля ультравысокой частоты (УВЧ-терапия), электромагнитных волн сверхвысокочастотного (микроволновая терапия и ДЦВ-терапия) и крайне высокочастотного диапазонов (КВЧ-терапия).

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 аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	лекции	практические занятия				ОПК-2		
1.	2	2	4	8	12	+	Л, КОП	Пр, РС, С, ЗС
2.	4	2	6	8	14	+	Л, ЛВ, НПК	Т, Пр, С, КР, ЗС
3.	4		4		4	+		
3.1		2	2	6	8	+	Л, ЛВ, С, НПК	
3.2		2	2	6	8	+	Л, ЛВ, С, НПК	
3.3		2	2	6	8	+	Л, ЛВ, С, НПК	
5.	2		2		2	+		
5.1		2	2	6	8	+	Л, ЛВ, С, НПК	
5.2		2	2	6	8	+	Л, ЛВ, С, НПК	
Итого	12	14	26	46	72	+		

Список сокращений: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), участие в научно-практических конференциях (НПК), Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, С – собеседование по контрольным вопросам.

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, С – собеседование по контрольным вопросам.

IV. 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, оценки овладения практическими умениями, собеседования по контрольным вопросам.

- **Итогового:**

Зачёт проводится в конце I семестра и включает в себя проверку теоретических знаний по билетам и решение 1 ситуационной задачи.

1. Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости по дисциплине

Примеры ситуационных задач к практическим занятиям

1) В урне находятся 3 красных, 4 жёлтых, 5 чёрных 2 белых и 3 синих шара. Вынимают, не возвращая, подряд 4 шара. Найти вероятность того, что

- а) среди шаров один шар красный
- б) среди шаров два шара чёрные
- в) все шары разноцветные

2) В урне находятся 5 шаров с цифрой 2, 4 с цифрой 3, 2 с цифрой 4, 6 с цифрой 5, 5 с цифрой 6. Вынимают, не возвращая, подряд 3 шара. Найти вероятность того, что

- а) сумма цифр на шарах равна 6
- б) сумма цифр на шарах равна 14
- в) сумма цифр на шарах равна 10

3) Кубик бросают два раза. Построить закон распределения выпавшей суммы очков. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

4) 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.

5) У собак короткая шерсть доминирует над длинной. Получен помёт в количестве 3 щенков от короткошерстного самца и самки (гетерозиготных по признаку). Построить ряд распределения для числа длинношерстных щенков в помёте. Найти математическое ожидание числа длинношерстных щенков в помёте.

6) От самцов мух дрозофил серого (Aa) цвета, с нормальными крыльями (Bb), с уменьшенными глазами (Cc) скрестили с чёрными самками чёрного цвета, с нормальными крыльями (Bb), с уменьшенными глазами (Cc) получено потомство. Найти 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.

7) Отец правша (Aa) со II (A0) группой крови, мать правша (Aa) с III (B0) группой. У них 4 детей. Построить закон распределения среди детей числа правшей с IV группой крови. Найти M, D, σ .

8) Генотип отца AaBbCcDd, генотип матери AabbCcDd. У них 3 детей. Построить закон распределения для числа детей с генотипом отца. Найти M, D, σ .

9) 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.

10) 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.

11) 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.

Лабораторная работа № 5

ЛЕЧЕБНЫЙ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ И ГАЛЬВАНИЗАЦИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: 1. Изучить применение постоянного электрического тока с лечебной целью.

2. Экспериментально определить величину подвижности ионов.

3. Изучить устройство аппарата для гальванизации и электрофореза.

ПРИБОРЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ: аппарат для гальванизации и электрофореза, вольтметр, установка для определения подвижности ионов, состоящая из столика и двух стаканов с электролитом, помещенных на подставке, раствор $KMnO_4$, фильтровальная бумага, предметное стекло, пипетка, провода, электроды.

ЗАДАНИЕ ПО РАБОТЕ

1. Экспериментальное определение величины подвижности ионов.
2. Знакомство с работой аппарата для гальванизации и электрофореза.

Вопросы для собеседования

- 1) Какие процессы происходят в биологических тканях при пропускании постоянного тока?
- 2) Что происходит в тканях организма при лечебном электрофорезе?
- 3) Какие функции выполняет аппарат для гальванизации при проведении лечебной процедуры?
- 4) Что такое сила тока, плотность тока ?
- 5) Что такое подвижность иона и от чего она зависит?
- 6) Что такое гальванизация?
- 7) Что такое электрофорез?
- 8) Можно ли для лечебного электрофореза пропускать через пациента переменный ток? Почему?
- 9) Почему при гальванизации под электроды подкладывают прокладки, смоченные изотоническим раствором?
- 10) Что такое изотонический раствор?
- 11) Куда помещают лекарственные вещества при лечебном электрофорезе?
- 12) Какого характера ожог кожи наблюдается при гальванизации, если под электроды не поместить прокладки, смоченные изотоническим раствором?

13) Из-под электродов какого знака вводятся ионы металлов при лечебном электрофорезе? Из-под электродов какого знака вводятся кислотные радикалы и другие отрицательные ионы при лечебном электрофорезе?

14) От чего зависит время проведения процедуры лечебного электрофореза?

15) От чего зависит скорость иона при его движении в тканях?

Примеры ситуационных задач по практической работе по темам №4-№9.

1) Подвижность ионов кальция в водном растворе равна $6,2 \cdot 10^{-8} \frac{м^2}{В \cdot с}$. Определить скорость установившегося движения ионов в поле напряженностью 300 В/м.

2) Глубина проникновения ионов кальция в биоткани при процедуре электрофореза, длившейся 10 мин, оказалась равной 1,2 см. Найти скорость ионов.

3) Определить подвижность ионов по результатам проведенных опытов, если напряжение между электродами, расположенными на расстоянии 12 см, равно 36 В, а ионы переместились на 1 см за 20 минут?

4) Подвижность ионов натрия в водном растворе при 25°C равна $5,2 \cdot 10^{-8} \frac{м^2}{В \cdot с}$, а ионов хлора выше в 1,5 раза. Найти подвижность ионов хлора.

Эталоны ответов.

1) 0,02 мм/с.

2) 0,02 мм/с

3) $2,8 \cdot 10^{-8} \frac{м^2}{В \cdot с}$

4) $7,8 \cdot 10^{-8} \frac{м^2}{В \cdot с}$

Критерии оценки выполнения практической части работы

1. Представить готовый конспект работы.
2. Объяснить результаты измерений и расчетов, рассказать, как они получены.
3. Объяснить решения задач.
4. Показать знания и умения работы с приборами.

Критерии оценки при решении ситуационных задач

5 баллов – студент правильно, аккуратно и оперативно решает задачу, не допуская никаких ошибок; подробно и обстоятельно описан ход решения задачи.

4 балла – студент правильно, аккуратно и оперативно решает задачу, допуская незначительные арифметические ошибки; подробно и обстоятельно описан ход решения задачи.

3 балла – студент правильно, аккуратно и оперативно решает задачу, допуская грубые арифметические ошибки; подробно и обстоятельно описан ход решения задачи.

2 балла – студент правильно, аккуратно и оперативно 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.

Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту

Умение	Критерий оценки
Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	зачтено
Определять точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке	зачтено
Решать медико-биологические задачи с применением вероятностных методов	зачтено
Производить основные физические измерения, обрабатывать результаты измерений и использовать для этого вычислительные средства;	Зачтено - студент отвечает на теоретические вопросы, правильно или с небольшими огрехами выполняет работу, решает ситуационные задачи, демонстрирует логические способности обоснования решения. 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.
Работать на медицинской аппаратуре, представленной в лабораторном практикуме;	
Применять компьютеры для исследования физических процессов с использованием моделей.	
Проводить лабораторные и инструментальные обследования	

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Критерии балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов представлены в Приложении №5

Критерии оценки по итогам промежуточной аттестации (зачёт)

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

Зачет является 3-х этапным.

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

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

3 этап – проверка практических навыков работы с двумя приборами из лабораторного практикума.

Студент должен:

- рассказать о назначении прибора и его применении, сказать, какие величины он измеряет;
- рассказать порядок работы с прибором, указав назначение его, ручек, измерительных шкал,
- продемонстрировать умение работы с прибором, произведя измерение. За знание каждого прибора начисляется 1 балл.

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (зачёт) представлены по каждой компетенции 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. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика [Текст] : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 647 с.: ил.
2. Федорова, В. Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Текст] : учебное пособие / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов . – Москва : ГЭОТАР – Медиа, 2009. - 592 с.
3. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика для студентов медицинских вузов [Текст] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 477 с. : ил.

Электронный ресурс:

1. Павлушков, И. В. Математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html>
2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>
3. Федорова, В. Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414231.html>

б). Дополнительная литература:

1. Основы высшей математики и математической статистики [Текст] : учебник для вузов. - 2-е изд., испр. / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, А. Е. Капulyцевич . – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007 . – 423 с.

2. Омельченко, В. П. Математика : компьютерные технологии в медицине [Текст] : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 588 с.
3. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика. Курс лекций для студентов медицинских вузов [Текст] : учебное пособие / В. Ф. Антонов, А. В. Коржуев. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 236 с.

Электронные ресурсы:

1. Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] / И. В. Павлушков [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>

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

1. Шабанова, О. М. Производная функции. Применение производных для исследования функций [Текст] / О. М. Шабанова ; Тверская ГМА. – Тверь : [б. и.] , 2003. - 11 с.
2. Шабанова, О. М. Неопределённый интеграл [Текст] / О. М. Шабанова ; Тверская ГМА. – Тверь : [б. и.] , 2003. - 8 с.
3. Шабанова, О. М. Определённый интеграл [Текст] / О. М. Шабанова ; ТГМА. – Тверь : [б. и.] , 2003. - 9 с.
4. Корпусов, О. М., Бахтилов, В. И. Теория вероятностей. Случайные события, случайные величины. Нормальный закон распределения [Текст] / О. М. Корпусов, В. И. Бахтилов ; Тверская ГМА. – Тверь : [б. и.] , 2004. – 11 с.
5. Сергеева, Л. С. Элементы математической статистики [Текст] / Л. С. Сергеева ; Тверская ГМА. – Тверь : [б. и.] , 2004. - 17 с.

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

- Электронный справочник «Информо» 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>);
- Сводный каталог Корбис (Тверь и партнеры) (<http://www.corbis.tverlib.ru>);

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/>;

Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России // <http://vrachirf.ru/company-announce-single/6191/>;

Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <http://www.rosminzdrav.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. Microsoft Office 2013:

- Access 2013;
- Excel 2013;
- PowerPoint 2013;
- Word 2013;

2. Программное обеспечение для тестирования обучающихся SUNRAV TestOffice-Pro

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;

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Приложение № 2

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

Приложение № 3

VII. 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.

VIII. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими кафедрами

1. Кафедра общественного здоровья и здравоохранения с курсом истории медицины

IX. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины
Представлены в Приложении № 4

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

ОПК – 2. Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

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

1. Укажите формулу 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. Как называется случайное событие, вероятность которого равна нулю?

3. Как называется случайное событие, вероятность которого равна единице?

4. События называют совместными, если:

- 1) наступление одного из событий в одном опыте не исключает появление 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

5. 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 появление другого

6. Статистическая вероятность события численно равна (n-общее число исходов, m-число 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) $P(A) = \lim_{n \rightarrow 0} \frac{m}{n}$

7. Суммой двух событий А и В является событие С, которое заключается:

- 1) в появлении либо события А, либо события В

- 2) в одновременном появлении событий А и В
 - 3) в исключении события А и события В
 - 4) в неоявлении события А и появлении события В
- 8. Произведением двух событий А и В является событие С, которое заключается:**
- 1) в исключении события А и события В
 - 2) в появлении либо события А, либо события В
 - 3) в одновременном появлении событий А и В
 - 4) в неоявлении события А и появлении события В
- 9. 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) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) * P(B/A)$
- 10. 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) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) * P(B/A)$
- 11. 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) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B) - P(AB)$
- 12. 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) $P(A \text{ и } B) = P(A) * P(B) - P(AB)$
- 13. Случайную величину, которая принимает отдельные, изолированные возможные значения с определёнными вероятностями, называют**
- 14. Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка, называют**
- 15. 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
- 16. 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
- 17. Математическое ожидание дискретной случайной величины рассчитывается по формуле:**

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

18. Среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины рассчитывается по формуле:

- 1) $\sigma(x) = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx}$
- 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) $\sigma(x) = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i}$

19. По формуле $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ находят:

- 1) дисперсию выборки
- 2) среднее значение выборки
- 3) генеральную совокупность
- 4) среднее квадратическое отклонение

20. По формуле $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ находят:

- 1) среднее значение выборки
- 2) дисперсию выборки
- 3) среднее отклонение случайной величины
- 4) коэффициент корреляции

21. Что понимается под случайным событием?

- 1) событие, которое в результате опыта может произойти или не произойти
- 2) событие, которое должно произойти
- 3) событие, которое происходит в данный момент
- 4) событие, которое никогда не произойдет

22. Что такое вероятность случайного события?

- 1) это отношение общего числа возможных исходов к числу благоприятных исходов
- 2) это общее число наблюдений

- 3) число наблюдений данного события в опыте
- 4) это численная мера степени объективной возможности этого события

23. Какие значения может принимать вероятность случайного события?

- 1) от -1 до 0
- 2) от 0 до $+\infty$
- 3) от 0 до 1
- 4) от -1 до +1

24. События называются несовместными, если:

- 1) никакие два из них не могут появиться вместе
- 2) события всегда появляются только вместе
- 3) появление одного из них меняет вероятность появления другого
- 4) вероятности этих событий одинаковы

25. События называют равновероятными, если:

- 1) никакие два из них не могут появиться вместе
- 2) события всегда появляются только вместе
- 3) появление одного из них меняет вероятность появления другого
- 4) вероятности этих событий одинаковы

26. События называются противоположными, если:

- 1) вероятности этих событий одинаковы
- 2) события могут появиться вместе
- 3) одно событие заключается в не появлении другого события
- 4) появление одного из них не меняет вероятности появления другого

27. События называются независимыми, если:

- 1) события не могут появиться вместе
- 2) события происходят только отдельно
- 3) события всегда происходят только вместе
- 4) появление одного из них не меняет вероятности появления другого

28. Вероятность события А, вычисленная при условии, что событие В произошло, называется:

- 1) условной вероятностью события В
- 2) условной вероятностью разности событий А и В
- 3) условной вероятностью произведения событий А и В
- 4) условной вероятностью события А

29. В каком из представленных случаев перечисленные события не образуют полную группу событий?

- 1) измерение температуры: А – нормальная; В – повышенная; С – пониженная
- 2) оценка за ответ на экзамене: А – три; В – два
- 3) измерение кровяного давления: А – нормальное; В – повышенное; С – пониженное
- 4) выстрел: А – попадание; В – промах

30. К экзамену студент выучил 20 билетов из 30. Найти вероятность, что ему достанется невыученный билет:

- 1) $1/3$
- 2) $2/3$
- 3) $9/29$
- 4) $20/29$

31. Вероятность поступления хотя бы одного вызова врача в течение часа равна 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа не последует ни одного вызова:

- 1) 0,85

- 2) 0,15
- 3) 0,3
- 4) 0,45

32. Найти вероятность того, что в семье с тремя детьми все трое сыновья (считать, что вероятность рождения мальчика равна 0,515):

- 1) 1,545
- 2) 0,515
- 3) 0,136
- 4) 0,176

33. Медсестра обслуживает три палаты. Если поступает вызов, то вероятность того, что он будет из первой палаты – 0,2; из второй – 0,4. Какова вероятность того, что вызов будет из третьей палаты?

- 1) 0,8
- 2) 0,6
- 3) 0,4
- 4) 0,2

34. Случайная величина – это:

- 1) величина, которая в результате опыта может принять то или иное значение, заранее неизвестно какое именно
- 2) величина, которая в результате опыта может принять то или иное значение, заранее известно какое именно
- 3) величина, которая в результате опыта может принять значение только в интервале от 0 до 1
- 4) случайным образом взятое значение

35. Всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, называется:

- 1) случайной величиной
- 2) законом распределения случайной величины
- 3) коэффициентом корреляции случайной величины
- 4) математическим ожиданием случайной величины

36. Таблица, в которой перечислены возможные значения случайной величины и соответствующие им вероятности, называется:

- 1) функцией распределения случайной величины
- 2) плотностью распределения случайной величины
- 3) рядом распределения случайной величины
- 4) дисперсией случайной величины

37. Число, к которому стремится среднее значение случайной величины при бесконечном числе наблюдений, называется:

- 1) математическим ожиданием случайной величины
- 2) дисперсией случайной величины
- 3) средним квадратическим отклонением случайной величины
- 4) модой случайной величины

38. Степень разброса случайной величины относительно ее математического ожидания характеризуется:

- 1) средним значением случайной величины
- 2) дисперсией случайной величины
- 3) средним отклонением случайной величины от математического ожидания
- 4) модой случайной величины

39. Сумма вероятностей противоположных событий равна:

- 1) 2
- 2) 1
- 3) любому числу от -1 до $+1$
- 4) 0

40. Вероятность какого события не может быть равна 0,3?

- 1) достоверного
- 2) случайного
- 3) зависимого
- 4) независимого

41. Из 800 больных, поступивших в хирургическое отделение за месяц, 300 имели травмы. Какова относительная частота поступления больных с этим видом заболевания (ответ числом)?

42. Случайная величина задана законом распределения:

X	0	1	2
P	0.3	0.2	0.5

Чему равно математическое ожидание этой величины?

43. Какая из перечисленных величин является дискретной?

- 1) частота пульса
- 2) артериальное давление
- 3) температура
- 4) вес

44. Чему равно среднее квадратическое отклонение случайной величины, если ее дисперсия равна 0,25? (ответ дать числом)

45. Чему равна вероятность выпадения числа 3 при одном бросании игральной кости?

- 1) $\frac{1}{3}$
- 2) $\frac{1}{6}$
- 3) $\frac{1}{18}$
- 4) $\frac{1}{4}$

46. Чему равна вероятность выпадения суммы очков равной 3 при одном бросании двух игральных костей?

- 1) $\frac{1}{3}$
- 2) $\frac{1}{6}$
- 3) $\frac{1}{18}$
- 4) $\frac{1}{4}$

47. Медсестра обслуживает две палаты. Вероятность поступления вызова из первой палаты – 0,2; из второй – 0,1. Обращение пациентов события независимые. Вероятность того, что за вызов поступит хотя бы из одной палаты равна

48. Вероятность того, что непрерывная случайная величина X примет какое-либо заранее заданное значение, равна (ответ дать числом)

49. Вероятность попадания случайной величины X , заданной функцией распределения вероятности $F(x)$ в полуинтервал $[a; b)$, вычисляется по формуле:

1) $P(a \leq X < b) = F(b) + F(a)$

2) $P(a \leq X < b) = F(a) + F(b)$

3) $P(a \leq X < b) = F(b) - F(a)$

4) $P(a \leq X < b) = F(a) - F(b)$

50. Установите соответствие между законами распределения случайных величин и их математическими выражениями:

1) $P_{n,k} = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{K!}$

2) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-M(x))^2}{2\sigma^2}}$

3) $P_{n,m} = C_n^m \cdot P^m \cdot q^{n-m}$

1. распределение Бернулли

2. распределение Пуассона

3. нормальное распределение

51. Установите соответствие между характеристиками случайных величин и их математическими выражениями:

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

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

3) $M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$

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

5)

52. Частицы воздуха при распространении в нем звуковой волны

1) колеблются перпендикулярно направлению распространения

2) совершают колебания вдоль направления распространения волны

3) движутся прямолинейно и равноускоренно по направлению волны

4) движутся по синусоидальной траектории

53. Звук распространяется

1) в твердых, жидких, газообразных средах

2) в твердых и жидких средах, в газах и вакууме

3) в воздухе и вакууме

4) только в твердых телах и газах

54. Длина механической волны - это расстояние

1) между двумя ближайшими частицами, колеблющимися одинаково

2) между двумя любыми частицами, колеблющимися одинаково

- 3) проходимое частицей за один период колебания
- 4) между двумя ближайшими частицами, колеблющимися в противофазе

55. Норма порога слышимости на частоте 1 кГц

- 1) 0 Вт/м^2
- 2) 10^{-12} Вт/см^2
- 3) 10^{-12} Вт/м^2
- 4) 10 Вт/м^2

56. Значение порога слышимости зависит от

- 1) физиологических особенностей человека и интенсивности звука
- 2) частоты и интенсивности звука
- 3) амплитуды звуковой волны
- 4) физиологических особенностей человека и частоты звука

57. При переходе звука из воздуха в воду изменится

- 1) частота колебаний
- 2) период колебаний
- 3) фаза колебаний
- 4) длина волны

58. При увеличении интенсивности звука в 100 раз громкость звука...

- 1) увеличится на 2 Белла
- 2) увеличится в два раза
- 3) увеличится в 10 раз
- 4) увеличится в 100 раз

59. Механическая волна переносит

- 1) вещество
- 2) массу
- 3) скорость
- 4) энергию

60. Порог болевого ощущения (на частоте 1кГц) равен

- 1) 10 Вт/см^2
- 2) 10^{-12} Вт/м^2
- 3) 13 Б
- 4) 100 дБ

61. Звуковая волна, распространяющаяся в воздухе, представляет собой

- 1) механические поперечные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- 2) механические продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- 3) электромагнитные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- 4) продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц

62. Чтобы получить увеличение громкости на 2 Бела интенсивность звука надо увеличить

- 1) в 10 раз
- 2) в 2 раза
- 3) в 100 раз
- 4) в 200 раз

63. Характеристикой слуха является

- 1) порог слышимости
- 2) громкость
- 3) интенсивность
- 4) частота

64. Характерная особенность спектра тона

- 1) в сложном спектре амплитуды частот почти одинаковы
- 2) в сложном спектре преобладает амплитуда одной частоты
- 3) это всегда одна частота
- 4) в спектре присутствует волна определенной частоты

65. Характерная особенность спектра шума:

- 1) в сложном спектре преобладает одна частота
- 2) в спектре присутствует волна определенной частоты
- 3) в сложном спектре частоты волн почти одинаковы
- 4) в сложном спектре амплитуды волн мало отличаются

66. Интенсивность звуковой волны характеризует

- 1) распределение энергии в спектре волны
- 2) громкость звука
- 3) энергию, переносимую волной
- 4) быстроту распространения волн.

67. Порог слышимости - это

- 1) минимальная громкость звука, воспринимаемая ухом
- 2) минимальное изменение интенсивности звука, воспринимаемое ухом
- 3) минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом
- 4) минимальная частота звука, воспринимаемая ухом

68. Одинаковые изменения интенсивности звука воспринимаются лучше при

- 1) средней громкости
- 2) малой громкости
- 3) большой
- 4) любой громкости одинаково

69. Единица измерения интенсивности

- 1) Вт/м²
- 2) Дж/с
- 3) Вт*м²
- 4) Дж*с/м²

70. Прослушивание звуков, возникающих при работе органов человека, это...

71. Выстукивание тела человека называется ...

72. Звуковой записывающий метод исследования работы сердца называется...

73. Инфразвук человеком

- 1) не воспринимается
- 2) воспринимается как тихий звук
- 3) воспринимается как вибрация

4) воспринимается как свист

74. Продольные механические волны с частотой, меньшей 16 Гц, это ...

75. Продольные механические волны с частотой, большей 20000 Гц, это ...

76. Образование в жидкости пузырьков газа при прохождении ультразвука - это...

77. Если амплитуда ультразвуковой волны увеличилась в 2 раза, а частота уменьшилась в 2 раза, то интенсивность

- 1) не изменилась
- 2) увеличилась в 4 раза
- 3) уменьшилась в 4 раза
- 4) увеличилась в 16 раза

78. Метод ультразвуковой локации основан на

- 1) свойстве отражения от границы раздела сред
- 2) свойстве различного поглощения тканями
- 3) способности фокусироваться
- 4) способности излучаться органом при раздражении

79. Звук стал выше, следовательно, его частота

- 1) не изменилась
- 2) уменьшилась
- 3) увеличилась
- 4) стабилизировалась

80. При увеличении частоты звука от 20 Гц до 20 кГц порог слышимости

- 1) сначала увеличивается, затем уменьшается
- 2) сначала уменьшается, затем увеличивается
- 3) увеличивается
- 4) уменьшается

81. Ультразвук оказывает на вещество следующее действие:

- 1) механическое, тепловое, электромагнитное
- 2) механическое, физико-химическое, тепловое
- 3) физико-химическое, электромагнитное, механическое
- 4) только физико-химическое

82. В процессе лечения ухо стало слышать лучше, следовательно, порог слышимости

- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился
- 4) стабилизировался

83. Громкость звука определяется

- 1) порогом болевых ощущений
- 2) спектром звука
- 3) тембром звука
- 4) интенсивностью, частотой

84. Первичным механизмом ультразвуковой терапии является

- 1) резонансные явления в тканях и органах
- 2) воздействие на центральную нервную систему
- 3) ионизация и диссоциация молекул
- 4) механическое и тепловое действие на ткани

85. Эффект Доплера заключается в изменении

- 1) частоты волны, при движении источника и приёмника
- 2) интенсивности волны при движении источника
- 3) скорости движения источника при его сближении с наблюдателем
- 4) скорости движения источника при его удалении от наблюдателя

86. При аудиометрии используют кривую равной громкости на пороге слышимости, которая представляет собой зависимость

- 1) звукового давления от длины волны звука
- 2) уровня интенсивности от частоты звука
- 3) интенсивности от длины волны
- 4) громкости звука от частоты

87. Ультразвук – это

- 1) электрические колебания с частотой, выше звуковой
- 2) механические колебания и волны с частотой менее 16 Гц
- 3) механические колебания и волны с частотой более 20 кГц
- 4) механические колебания и волны с частотой более 40 кГц

88. Явление кавитации возникает в среде при прохождении в ней ультразвука, если

- 1) среда обладает малой плотностью
- 2) УЗ-волна имеет малую интенсивность
- 3) среда обладает большой плотностью
- 4) УЗ-волна имеет большую интенсивность

89. При удалении источника волн и наблюдателя воспринимаемая частота волны

- 1) меньше испускаемой
- 2) больше испускаемой
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается до достижения критического состояния, затем увеличивается

90. Волна переносит

- 1) энергию
- 2) массу
- 3) массу и энергию
- 4) частоту

91. Ощущение тембра звука в основном определяет

- 1) громкость
- 2) сила звука
- 3) спектр звука
- 4) высота

92. Громкость зависит от интенсивности звука и его

93. К объективным характеристикам звука, воспринимаемым человеком, относятся:

- 1) громкость, частота, тембр

- 2) частота, интенсивность, акустический спектр
- 3) акустический спектр, акустическое давление, высота
- 4) акустическое давление, высота, интенсивность

94. К субъективным характеристикам звука относятся:

- 1) частота, интенсивность, акустический спектр
- 2) громкость, высота, тембр
- 3) акустический спектр, акустическое давление, высота
- 4) акустическое давление, высота, интенсивность

95. Звуковые волны не могут распространяться в

- 1) воде
- 2) космическом пространстве
- 3) кости
- 4) космическом корабле

96. Физической основой эхо - локации является

- 1) отражение ультразвукового излучения
- 2) дифракция электромагнитного излучения
- 3) поглощение рентгеновского излучения
- 4) пропускание оптического излучения биологическими тканям

97. При переходе механических волн из одной среды в другую не изменяется

- 1) скорость их распространения
- 2) длина волны
- 3) интенсивность
- 4) частота

98. Физической основой перкуссии является

- 1) изменение режима течения крови
- 2) поглощение и отражение света
- 3) явление акустического резонанса
- 4) распространение ударной волны

99. Звук, имеющий спектр со сложной неповторяющейся временной зависимостью, называется

- 1) тоном
- 2) звуковым ударом
- 3) шумом
- 4) основным тоном

100. Расстояние, на которое распространяется волна за один период, называется

- 1) смещением
- 2) частотой
- 3) фазой
- 4) длиной волны

101. К физическим характеристикам звука относится

- 1) тембр
- 2) громкость
- 3) высота звука
- 4) гармонический спектр

- 102. Метод, заключающийся в измерении разницы стандартного порога слышимости и индивидуального порога слышимости пациента на различных частотах, называется**
- 1) беллометрия
 - 2) аудиометрия
 - 3) звукометрия
 - 4) виброметрия
- 103. Метод измерения остроты слуха - это**
- 1) аудиометрия
 - 2) фонокардиография
 - 3) перкуссия
 - 4) аускультация
- 104. К неньютоновским жидкостям относится**
- 1) вода
 - 2) этиловый спирт
 - 3) раствор поваренной соли
 - 4) кровь
- 105. По числу Рейнольдса можно определить**
- 1) вязкость жидкости, текущей по прямой круглой трубе
 - 2) плотность жидкости
 - 3) вид течения жидкости в прямой круглой трубке
 - 4) вид течения жидкости в сосуде произвольной формы
- 106. Капиллярным вискозиметром измеряют**
- 1) абсолютную вязкость
 - 2) силу внутреннего трения
 - 3) относительную вязкость
 - 4) градиент скорости
- 107. Коэффициент вязкости Ньютоновской жидкости при возрастании ее температуры**
- 1) уменьшается
 - 2) увеличивается
 - 3) сначала увеличивается, а затем уменьшается
 - 4) сначала уменьшается, а затем увеличивается
- 108. Кровь является жидкостью ...**
- 1) ньютоновской
 - 2) смачивающей
 - 3) несмачивающей
 - 4) неньютоновской
- 109. Физической характеристикой жидкости, определяемой методом Стокса, является ...**
- 110. Верхняя граница относительной вязкости крови в норме равна**
- 1) 6
 - 2) 2

- 3) 4,2
- 4) 5

111. Нижняя граница относительной вязкости крови в норме равна

- 1) 6
- 2) 2
- 3) 5
- 4) 4.2

112. Причиной появления сердечных шумов является

- 1) ламинарное течение крови в аорте
- 2) турбулентное течение крови около сердечных клапанов
- 3) изменение частоты сокращений сердечной мышцы
- 4) изменение звукопроводности тканей

113. При переходе режима течения жидкости из турбулентного в ламинарный число Рейнольдса

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) увеличивается, затем уменьшается
- 4) уменьшается, затем увеличивается

114. Укажите, в какой части кровеносного сосуда скорость ламинарного течения максимальна:

- 1) у стенки сосуда
- 2) у оси сосуда
- 3) на расстоянии равном половине радиуса сосуда от его стенки
- 4) на расстоянии равном четверти радиуса сосуда от его стенки

115. Давление жидкости, вызванное силой тяжести и зависящее от глубины, называется:

- 1) гидростатическое
- 2) динамическое
- 3) статическое
- 4) атмосферное

116. Выражение $v \cdot s = \text{const}$? (v - скорость жидкости, s – площадь сечения трубы) называется условием ...

- 1) идеальности жидкости
- 2) неразрывности струи
- 3) вязкости жидкости
- 4) смачивания жидкостью

117. Статическое давление текущей идеальной жидкости при сужении трубы в каком-либо месте

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) сначала увеличивается, а затем уменьшается
- 4) сначала уменьшается, а затем увеличивается

118. Скорость течения идеальной жидкости при увеличении сечения трубы

- 1) не изменится

- 2) увеличится
- 3) уменьшится
- 4) увеличится в 2 раза

119. Статическое давление идеальной жидкости, текущей по трубе, при её расширении

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится в 3 раза
- 4) не изменится

120. Несжимаемая жидкость в трубе переменного сечения движется

- 1) равномерно
- 2) прямолинейно
- 3) скачкообразно
- 4) с ускорением

121. Скорость течения идеальной жидкости, текущей по трубе переменного сечения, в месте сужения трубы

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) сначала увеличивается, а затем уменьшается
- 4) увеличится

122. Для измерения скорости кровотока применяется метод

- 1) капиллярный
- 2) ультразвуковой
- 3) Стокса
- 4) ротационный

123. Ультразвуковой метод определения скорости кровотока основан на эффекте

- 1) Зеемана
- 2) Доплера
- 3) Комптона
- 4) Холла

124. Метод измерения скорости кровотока

- 1) электромагнитный
- 2) капиллярный
- 3) Стокса
- 4) Пуазейля

125. Свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению её слоёв относительно друг друга, называется

- 1) текучестью
- 2) турбулентностью
- 3) вязкостью
- 4) смачиванием

126. Гидравлическое сопротивление с увеличением радиуса трубы

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

- 4) сначала увеличивается, а затем уменьшается
- 127. Гидравлическое сопротивление с уменьшением вязкости жидкости**
- 1) увеличивается
 - 2) не изменяется
 - 3) увеличивается в несколько раз
 - 4) уменьшается
- 128. Гидравлическое сопротивление с уменьшением площади поперечного сечения трубы**
- 1) уменьшается
 - 2) не изменяется
 - 3) сначала уменьшается, а затем увеличивается
 - 4) увеличивается
- 129. Статическое давление вязкой жидкости при её течении по горизонтальной цилиндрической трубе, вдоль трубы**
- 1) не изменяется
 - 2) увеличивается
 - 3) уменьшается
 - 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается
- 130. В формуле Ньютона для силы трения между слоями жидкости присутствует величина площади «S». Это**
- 1) площадь соприкосновения слоев
 - 2) площадь сечения трубы
 - 3) площадь внутренней поверхности трубы
 - 4) площадь внешней поверхности трубы
- 131. Единица измерения вязкости жидкости:**
- 1) $\text{Н/м}^2 \cdot \text{с}$
 - 2) $\text{с/Н} \cdot \text{м}^2$
 - 3) $\text{Па} \cdot \text{с}$
 - 4) Па/с
- 132. Градиент давления при течении вязкой жидкости по горизонтальной трубе при переходе жидкости в трубу меньшего радиуса**
- 1) остается неизменным
 - 2) увеличивается
 - 3) уменьшается
 - 4) сначала увеличивается, а затем уменьшается
- 133. Жидкость называется Ньютоновской, если**
- 1) коэффициент вязкости зависит только от температуры
 - 2) коэффициент вязкости зависит от скорости течения
 - 3) жидкость идеальная
 - 4) коэффициент вязкости зависит от давления
- 134. Жидкость называется Неньютоновской, если**
- 1) коэффициент вязкости не зависит от градиента скорости
 - 2) коэффициент вязкости зависит от режима течения жидкости

- 3) жидкость идеальная
- 4) коэффициент вязкости не зависит от давления

135. Коэффициент пропорциональности в формуле Ньютона для силы трения между слоями жидкости называется коэффициентом

- 1) относительной вязкости
- 2) кинематической вязкости
- 3) динамической вязкости
- 4) ньютоновской вязкости

136. Зависимость между объёмной скоростью жидкости и её коэффициентом вязкости при течении по прямой круглой трубе

- 1) обратно пропорциональная
- 2) пропорциональная
- 3) квадратичная
- 4) экспоненциальная

137. Вектор, характеризующий направление максимального увеличения скорости, называется

- 1) ускорением
- 2) градиентом скорости
- 3) угловой скоростью
- 4) приращением скорости

138. Вязкость ньютоновской жидкости с повышением температуры

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) сначала уменьшается, а затем увеличивается

139. Явление, обуславливающее потерю энергии движущейся жидкости вследствие взаимодействия её молекул, это

- 1) вязкое трение
- 2) капиллярность
- 3) индукция
- 4) смачивание

140. Относительная вязкость крови в норме

- 1) 2 - 4
- 2) 20 - 23
- 3) 4,2 - 6
- 4) 0,5 – 1

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, решать медико-биологические задачи с применением вероятностных методов,):

Примеры ситуационных задач

1. Из 530 пациентов, посетивших стоматологическую клинику, имели заболевание кариесом 315 человек. Какова относительная частота прихода больных с кариесом?

2. В беспроигрышной лотерее разыгрывается 150 денежных и некоторое количество вещевых выигрышей. Вероятность денежного выигрыша равна 0,6. Какова вероятность вещевого выигрыша? Каково количество вещевых выигрышей?
3. Вероятность заболевания при эпидемии данной болезни равна 0,25. Каково приближенное количество людей не заболевает в городе, где проживает 100 000 жителей?
4. В больницу, имеющую пять отделений, поступают больные. Вероятности поступления больного в соответствующие отделения равны: 0,1; 0,3; 0,2; 0,1; 0,3. Для больных, поступающих в первое и третье отделения необходим обезболивающий препарат. Какое количество больных надо обеспечить этим препаратом, если в месяц в больницу поступают в среднем 600 больных?
5. Вероятность инфекционного заболевания при эпидемии равна 0,6. Вероятность того, что заболевшему понадобится срочная помощь, равна 0,2. Сколько людей надо обеспечить срочной помощью в городе с населением 100 000 человек при эпидемии?

Эталоны ответов

1. 0,5
2. 0,4; 60
3. 75000
4. 180
5. 12000

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. Составить дискретный статистический ряд распределения, построить полигон частот и полигон относительных частот. Рассчитать выборочные характеристики и по ним сделать точечные оценки генеральных характеристик. Сделать интервальную оценку генерального среднего значения с доверительной вероятностью 0,95.

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. Составить интервальный статистический ряд распределения, построить гистограмму частот и гистограмму относительных частот. Рассчитать выборочные характеристики и по ним сделать точечные оценки генеральных характеристик. Найти доверительный интервал генерального среднего значения с доверительной вероятностью 0,95. (коэффициент Стьюдента равен 2,009).

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. Составить статистический интервальный ряд распределения, построить гистограмму частот и гистограмму относительных частот. Рассчитать выборочные характеристики и по ним сделать

точечные оценки генеральных характеристик. Найти доверительный интервал генерального среднего значения с доверительной вероятностью 0.95 (коэффициент Стьюдента равен 2,045).

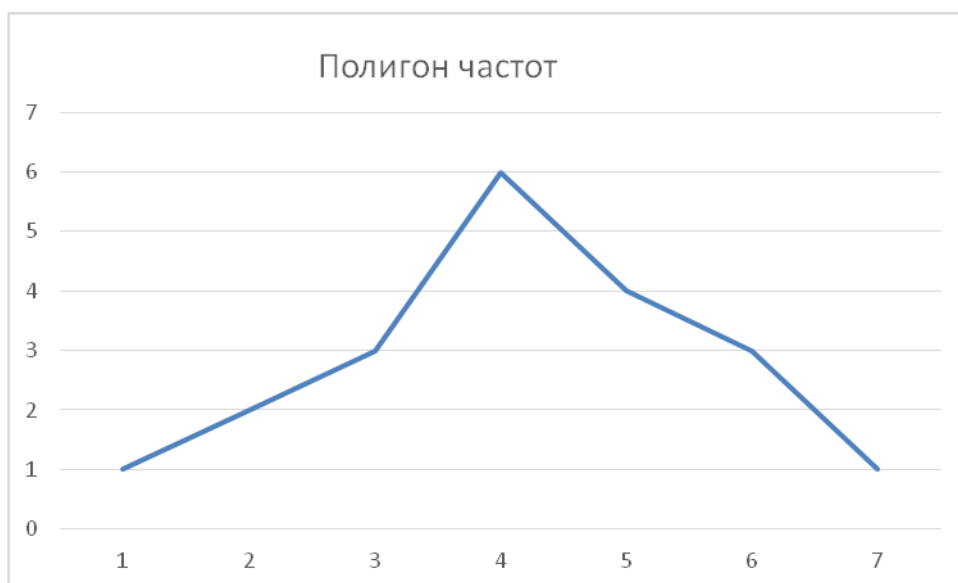
Эталоны ответов

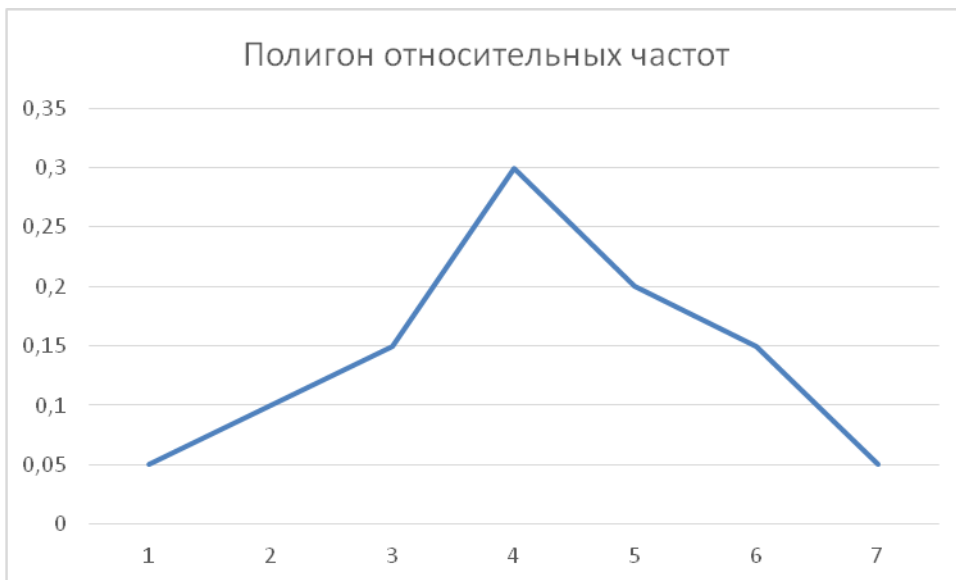
1.

<i>Величина</i>	<i>Значение</i>
Среднее	4,15
Выборочное среднеквадратическое отклонение	1,53
Оценка генерального среднеквадратического отклонения	1,49
Интервальная оценка	(3,45; 4,85)

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





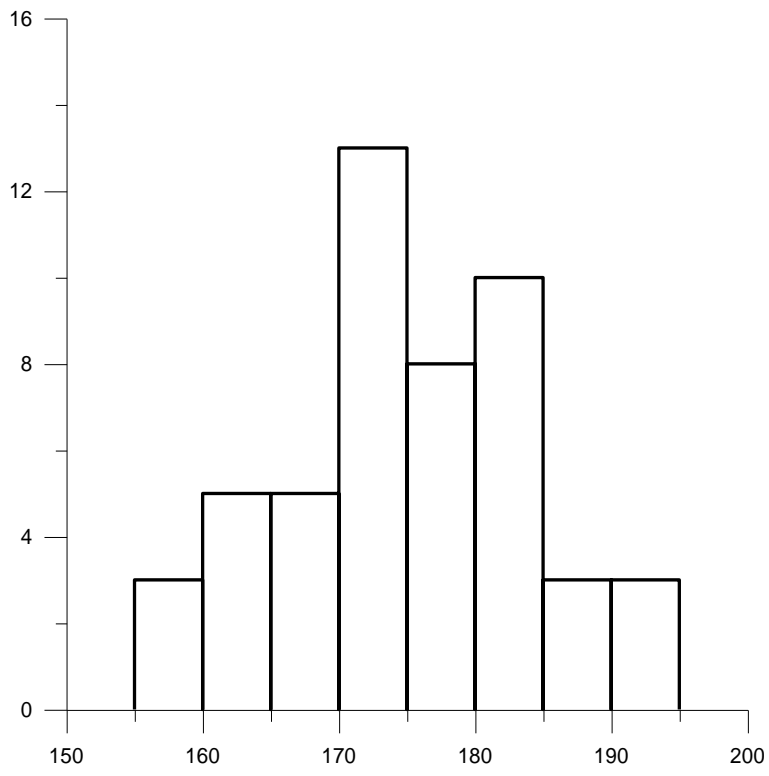
2.

<i>Величина</i>	<i>Значение</i>
Среднее	174,5
Выборочное среднеквадратическое отклонение	9,1
Оценка генерального среднеквадратического отклонения	9,0
Интервальная оценка	(172; 177)

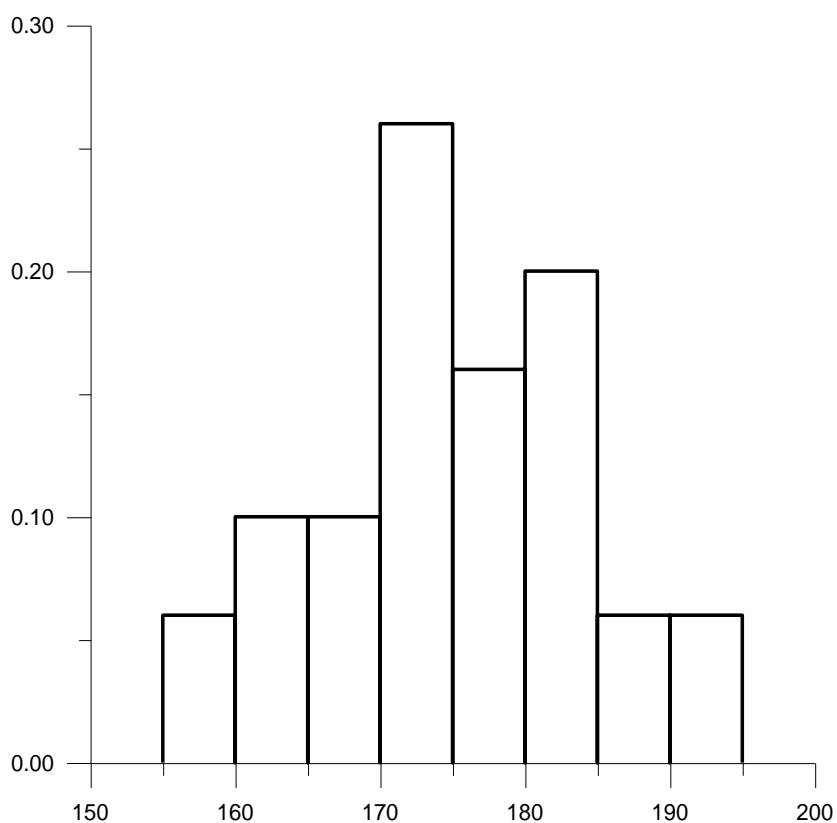
Интервальный ряд распределения

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

Гистограмма частот



Гистограмма относительных частот



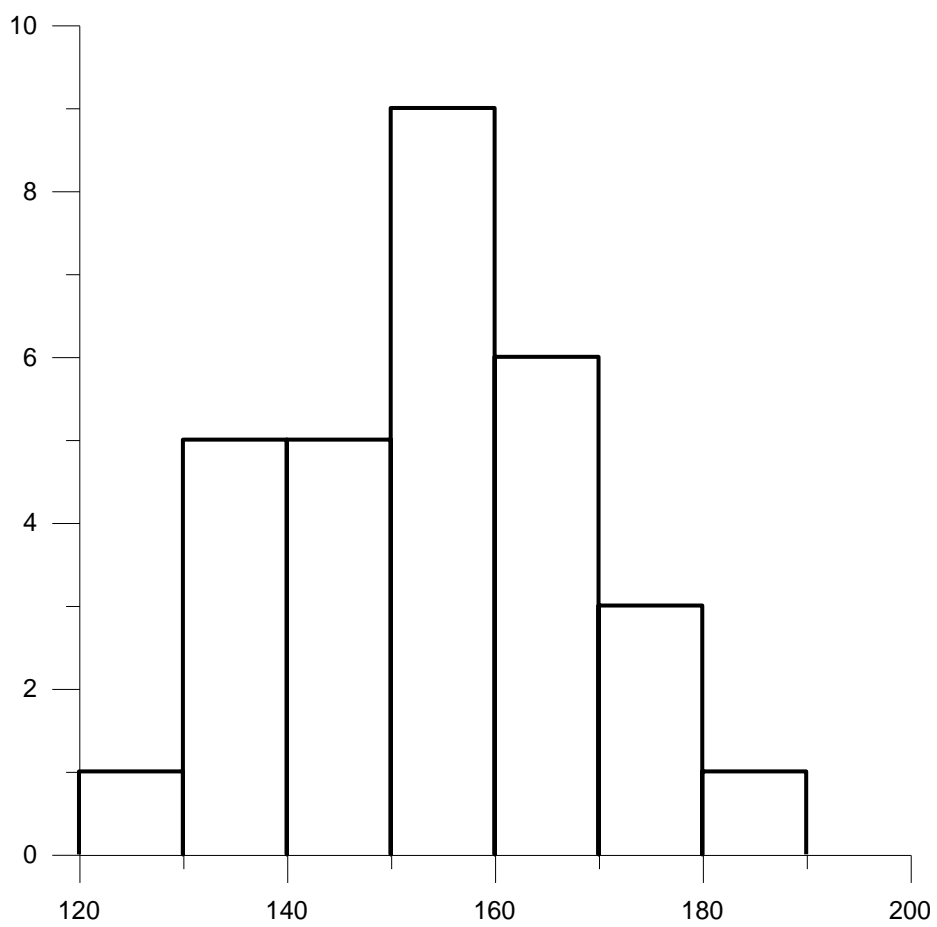
3.

<i>Величина</i>	<i>Значение</i>
Среднее	151
Выборочное среднееквадратическое отклонение	14,7
Оценка генерального среднееквадратического отклонения	14,45
Интервальная оценка	(146; 157)

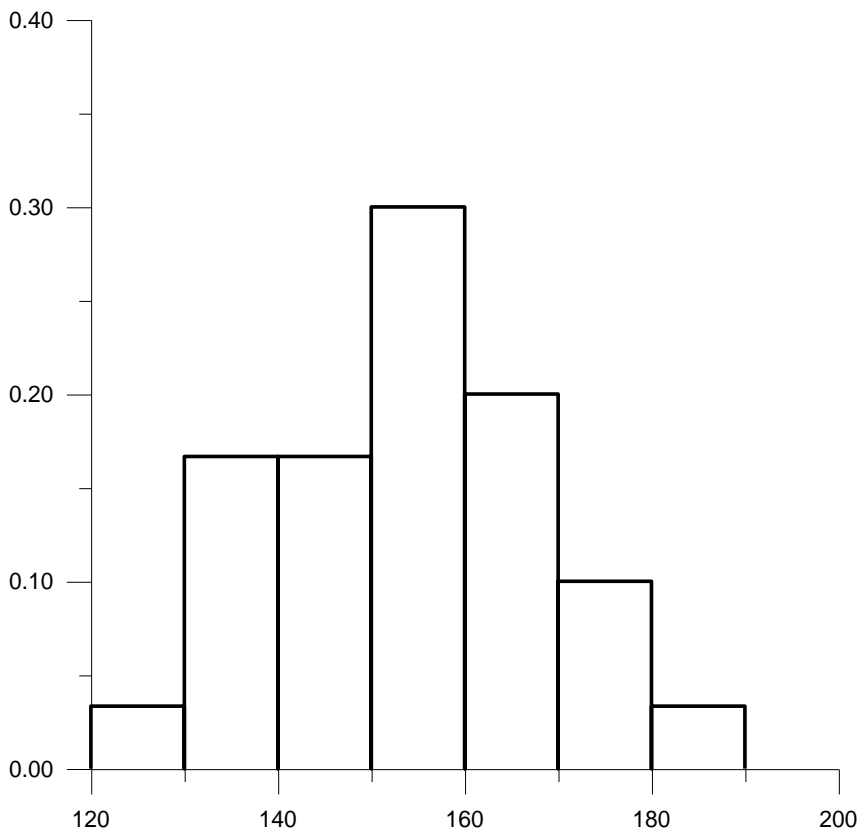
Интервальный ряд распределения

<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



№1

1. Луч света переходит из воздуха ($n_1=1$) в стекло ($n_2=1,5$). Определить, чему равен синус предельного угла преломления.
2. Атомное ядро захватывает нейтрон и при этом испускает гамма квант. На сколько единиц изменится массовое число ядра?

№2

1. Луч света переходит из стекла в воздух. Определить показатель преломления стекла, если синус предельного угла полного внутреннего отражения равен 0,66.
2. На какую высоту поднимется вода в смачиваемой ею капиллярной трубке радиусом 2мм? Плотность воды 1000 кг/куб.м, коэффициент поверхностного натяжения воды 0,072 Н/м. Считать ускорение свободного падения 10 м/с².

№3

1. Скорость света в воздухе 300000 км/с. Луч света переходит из воздуха ($n_1=1$) в стекло ($n_2=1,5$). Какова скорость света в стекле?
2. Какое дополнительное давление возникает в капиллярной трубке диаметром 4мм, в которой находится вода. Коэффициент поверхностного натяжения воды 0,072 Н/м.

№4

1. Луч света переходит из воздуха в некоторую среду. Определить показатель преломления среды, если скорость света в ней 250000 км/с. Скорость света в воздухе 300000 км/с.
2. Подвижность ионов кальция в водном растворе равна $0,00006 \text{ см}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$. Определить скорость установившегося движения ионов в электрическом поле с напряженностью 200 В/м.

Эталоны ответов

№1

1. 0,667
2. Увеличится на 1

№2

1. 1,5
2. $7,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

№3

1. $200\ 000 \text{ км/с} = 2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
2. 36 Па

№4

1. 1,2
2. $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$

Список приборов для проверки практических навыков работы с физической и медицинской аппаратурой

Студент должен:

- рассказать о назначении прибора и его применении, сказать, какие величины он измеряет;
- рассказать порядок работы с прибором, указав назначение его, ручек, измерительных шкал,
- продемонстрировать умение работы с прибором, произведя измерение.

1. Радиометр
2. Торсионные весы
3. Аппарат электростимуляции «Тонус» и «Электросон»
4. Поляриметр
5. Аппарат для электрофореза
6. Аудиометр
7. Аппарат для дарсонвализации «Искра-1»
8. Рефрактометр
9. Электрокардиограф

10. Аудиотестер
11. Штангенциркуль

Справка
о материально-техническом обеспечении рабочей программы дисциплины
Физика, математика

(название дисциплины, модуля, практики)

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория по физике и математике №1 (к 402)	Наглядно-иллюстрационный материал
2	Лаборатория по физике и математике №2 (к 404)	Наглядно-иллюстрационный материал
3	Лаборатория по физике и математике №3(к 405)	Наглядно-иллюстрационный материал
4	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (25 шт.), интерактивная доска

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Использование балльно-накопительной системы
Балльно- накопительной система оценки знаний студентов
 Дисциплина «Физика, математика»

Оценка работы студента на занятии от 0 до 5 баллов
 Менее 70% правильных ответов - 0 баллов
 От 72 до 100% правильных ответов – от 18 до 25 баллов
 Максимальное число баллов за тестовый рубеж – 25

72	74	76	78	80
18	19	19	20	20
82	84	86	88	90
21	21	22	22	23
92	94	96	98	100
23	24	24	25	25

Максимальная сумма баллов -55
 Студенты набравшие 38 и более баллов получают зачет.