

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алексеенко Сергей Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.03.2026 12:21:34  
Уникальный программный ключ:  
1a71b4ffae53ef7400543ab36ba60a699d538e44

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

Утверждаю:  
Проректор по учебной работе  
  
\_\_\_\_\_ Т.В. Гайворонская  
«24» ноября, \_\_\_\_\_ 2025 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Математика**

среднего профессионального образования  
по специальности **12.02.08 Протезно-ортопедическая и реабилитационная  
техника**  
квалификация: **Техник**

Срок обучения по программе подготовки специалистов среднего звена  
на базе среднего общего образования в очной форме: 2 года 10 месяцев

Курс I  
Общая трудоемкость дисциплины – 144 часа  
Итоговый контроль – зачет с оценкой

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» составлена на основании ФГОС СПО по направлению подготовки 12.02.08 Протезно-ортопедическая и реабилитационная техника (уровень среднего профессионального образования), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 февраля 2025г., № 120.

**Разработчики рабочей программы:**

Доцент кафедры нормальной физиологии, к.м.н. Похотько А.Г.,

Старший преподаватель кафедры нормальной физиологии Панченко Е.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании методической комиссии института клинической медицины

Протокол № 3 от « 20 » ноября 2025 года

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью математического и общего естественно-научного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 12.02.08 Протезно-ортопедическая и реабилитационная техника.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины – способствовать формированию у студентов систематизированных знаний об основных математических методах и моделях, фундаментальных законах физики и физических явлениях, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека, а также применении их в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний о фундаментальных понятиях математики и физики необходимых для решения профессиональных задач;
- формирование опыта использования математического аппарата для решения задач смежных дисциплин;
- формирование опыта самостоятельной организации и проведения экспериментальной деятельности;
- развитие профессионально важных качеств личности, значимых для реализации формируемых компетенций

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК	Умения	Знания
ОК 1	применять математический аппарат для решения задач,	значение математики в профессиональной деятельности и

<b>ОК 2</b>	как по смежным дисциплинам, так и при решении задач возникающих в профессиональной деятельности;	при освоении профессиональной образовательной программы;
<b>ОК 3</b>		основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
<b>ОК 4</b>		основы дифференциального и интегрального исчисления;
<b>ОК 5</b>	уметь интерпретировать полученные результаты в рамках профессиональной деятельности;	основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
<b>ОК 6</b>		значение физики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;
<b>ОК 7</b>	применять законы физики для описания процессов, протекающих в организме человека;	знать основные законы физики и физические явления, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
<b>ОК 8</b>	применять фундаментальные знания по физике при использовании физических приборов в профессиональной деятельности;	особенности воздействия физических факторов на организм;
<b>ОК 9</b>	применять необходимые способы защиты от влияния физических факторов;	Основные аппаратные методы диагностики и лечения и технику безопасности при работе с физическими приборами.
	соблюдать технику безопасности при работе с физическими приборами.	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов, всего	1 сем.	2 сем.
<b>Объём образовательной программы учебной дисциплины, всего</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Объем самостоятельной работы	46	8	38
Объём работы обучающихся во взаимодействии	98	64	34

с преподавателем, всего				
в том числе:	лекции	32	20	12
	практические занятия	64	44	20
	промежуточная аттестация – зачет с оценкой	2	-	2

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Элементарная математика</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 1.1</b> Элементы теории множеств. Числовые множества	<b>Практическое занятие № 1</b> Множество, элемент множества, пустое множество, характеристическое свойство множеств. Операции над множествами. Множество натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.	2	ОК 1 – ОК 9
<b>Тема 1.2</b> Пропорции. Проценты	<b>Практическое занятие № 2</b> Пропорция, основное свойство пропорции, перестановка членов пропорции. Процент, нахождение процента от числа.	2	ОК 1 – ОК 9
<b>Тема 1.3</b> Тождественные преобразования	<b>Практическое занятие № 3</b> Степень. Арифметический корень. Действия со степенями и корнями. Формулы сокращенного умножения. Логарифм. Свойства логарифма.	2	ОК 1 – ОК 9

	Преобразования выражений, содержащих степени и логарифмы.		
<b>Тема 1.4</b> Алгебраические уравнения и неравенства	<b>Практическое занятие № 4</b> Линейные уравнения и неравенства с одной переменной. Системы линейных уравнений и неравенств. Совокупности неравенств. Квадратные уравнения.	2	ОК 1 – ОК 9
<b>Тема 1.5</b> Модуль числа. Приближенные вычисления	<b>Практическое занятие № 5</b> Модуль числа. Геометрический смысл. Приближенные вычисления: абсолютная погрешность приближения. Округление с наименьшей погрешностью. Относительная погрешность.	2	
<b>Тема 1.6</b> Основные элементарные функции и их свойства	<b>Практическое занятие № 6-7</b> Понятие функции. Способы задания. Понятия: возрастание, убывание функции, четность, периодичность. Основные элементарные функции: линейная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические. Свойства функций и их графики. Правила построения.	4	ОК 1 – ОК 9
<b>Раздел 2. Элементы высшей математики</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 2.1</b> Производная и дифференциал функции	<b>Практическое занятие № 8-9</b> Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования	4	ОК 1 – ОК 9
<b>Тема 2.2</b> Неопределенный интеграл	<b>Практическое занятие № 10-11</b> Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших	4	ОК 1 – ОК 9

	интегралов. Основные методы интегрирования: метод замены переменной или подстановки, метод подведения под знак дифференциала, метод интегрирования по частям.		
<b>Тема 2.3</b> Определенный интеграл. Площадь. Объем	<b>Практическое занятие № 12-13</b> Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле. Некоторые приложения определенных интегралов: вычисление площадей и объемов.	4	ОК 1 – ОК 9
<b>Тема 2.4</b> Основные понятия теории дифференциальных уравнений.	<b>Практическое занятие № 14-15</b> Основные понятия теории дифференциальных уравнений: порядок дифференциального уравнения, общее и частные решения дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	4	ОК 1 – ОК 9
<b>Тема 2.5</b> Элементы теории вероятностей	<b>Практическое занятие № 16</b> События. Случайные события и их классификация. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей: теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	ОК 1 – ОК 9
<b>Раздел 3. Механика. Механические свойства материалов</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия кинематики и динамики. Законы Ньютона	<b>Практическое занятие № 17-18</b> Предмет физики. Понятие материи. Формы движения материи. Пространство и время. Механическое движение.	4	ОК 1 – ОК 9

	<p>Основная задача механики. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Скалярные и векторные величины. Путь. Перемещение. Скорость и ускорение. Кинематика поступательного движения материальной точки. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Силы в механике. Законы сохранения (механической энергии и импульса). Энергия, работа и мощность. Динамика вращательного движения.</p>		
<p><b>Тема 3.2</b> Механические колебания и волны</p>	<p><b>Практическое занятие № 19</b> Механические колебания. Виды колебаний. Характеристики колебательного процесса. Колебательные движения тела при ходьбе, при вертикальном положении. Механические волны, классификация механических волн. Объективные характеристики.</p>	2	ОК 1 – ОК 9
<p><b>Тема 3.3</b> Механические свойства материалов. Виды деформации</p>	<p><b>Практическое занятие № 20-21</b> Механические свойства тканей. Способы деформирования тел: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение. Виды деформации. Механические свойства материалов и методы их исследования.</p>	4	ОК 1 – ОК 9
<p><b>Тема 3.4</b> Биомеханика движений</p>	<p><b>Практическое занятие № 22</b> Кинематика и динамика движений человека</p>	2	ОК 1 – ОК 9
<p><b>Раздел 4. Молекулярная физика. Основные законы гидродинамики</b></p>		6	

<p><b>Тема 4.1</b></p> <p>Основные положения Элементы термодинамики</p> <p>МКТ.</p>	<p><b>Практическое занятие № 23-24</b></p> <p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Отличия молекулярной структуры и свойств газов, жидкостей и твердых тел. Температура. Идеальный газ, параметры газа, уравнение состояния идеального газа. Изобарный, изохорный, изотермический процессы. Основные понятия термодинамики. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при нагревании и охлаждении тел. Первый и второй закон термодинамики.</p>	<p>4</p>	<p>ОК 1 – ОК 9</p>
<p><b>Тема 4.2</b></p> <p>Основные законы гидродинамики</p>	<p><b>Практическое занятие № 25</b></p> <p>Жидкости. Общие свойства и особенности молекулярного строения жидкостей. Явление поверхностного натяжения. Идеальные и реальные жидкости. Уравнение Ньютона. Вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения вязкости жидкостей. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 1 – ОК 9</p>
<p><b>Раздел 5. Электричество и магнетизм</b></p>		<p><b>6</b></p>	

<p><b>Тема 5.1</b></p> <p>Электростатика. Электрическое поле и его характеристики. Электрический ток</p>	<p><b>Практическое занятие № 26-27</b></p> <p>Электростатика. Электрический заряд, заряженные тела. Закон Кулона. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Электрический диполь. Электрические поля органов и тканей. Методы их регистрации. Электрический ток. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока. Измерение силы тока и напряжения. Удельное сопротивление. Электропроводность биологических тканей. Закон Ома. Применение закона Ома для участка цепи к последовательному и параллельному соединению проводников. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в различных средах. Электробезопасность.</p>	4	ОК 1 – ОК 9
<p><b>Тема 5.2</b></p> <p>Электромагнитные колебания и волны. Теория Максвелла</p>	<p><b>Практическое занятие № 28</b></p> <p>Основные положения теории Максвелла. Переменный ток. Электромагнитные колебания, электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Их свойства. Шкала электромагнитных волн. Переменный ток. Характеристики переменного тока. Полное сопротивление (импеданс). Резонанс в электрической цепи. Понятие о реографии. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Применение различных диапазонов электромагнитных волн в медицине.</p>	2	ОК 1 – ОК 9
<p><b>Раздел 6. Оптика. Физика атомов и молекул.</b></p> <p><b>Ионизирующие излучения</b></p>		6	
<p><b>Тема 6.1</b></p> <p>Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Линзы. Глаз как оптическая система</p>	<p><b>Практическое занятие № 29</b></p> <p>Свет. Природа света. Геометрическая оптика. Основные понятия, законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Фокус, фокусное расстояние, оптическая сила линзы. Виды линз. Построение изображения в линзе. Аберрации линз. Глаз как оптическая система.</p>	2	ОК 1 – ОК 9

<b>Тема 6.2</b> Волновая и квантовая оптика	<b>Практическое занятие № 30-31</b> Волновая природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Квантовая природа света. Единство волновых и квантовых свойств света.	4	ОК 1 – ОК 9
<b>Тема 6.3</b> Ионизирующие излучения. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений	<b>Практическое занятие № 32</b> Ионизирующие излучения. Виды, общие закономерности действия на биологические объекты. Количественная оценка биологического действия ионизирующих излучений. Поглощенная, эквивалентная и экспозиционная дозы. ПДД. Защита от ионизирующих излучений.	2	ОК 1 – ОК 9
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>			

### 2.3 Названия тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ темы	Названия тем лекций дисциплины	Объем по семестрам	
		1 сем.	2 сем.
1	Основы дифференциального исчисления	2	-
2	Основы интегрального исчисления	2	-
3	Дифференциальные уравнения и их прикладное значение	2	-
4	Основные понятия теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей.	2	-
5	Основные понятия математической статистики. Описательная статистика.	2	-
6	Основные понятия кинематики и динамики. Законы Ньютона	2	-
7	Механические колебания. Виды колебаний. Колебательные движения тела при ходьбе, при вертикальном положении.	2	-
8	Механические волны. Акустика.	2	-
9	Механические свойства материалов и методы их исследования	2	-
10	Кинематика и динамика движений человека	2	-
11	Основные положения МКТ. Элементы термодинамики. Основные законы гидродинамики	-	2
12	Электростатика. Электрическое поле и его характеристики. Электрический ток.	-	2
13	Электромагнитные колебания и волны. Теория Максвелла	-	2
14	Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света.	-	2

	Линзы. Глаз как оптическая система		
15	Волновая и квантовая оптика	-	2
16	Ионизирующие излучения. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений	-	2
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>12</b>

## 2.4 Разделы учебной дисциплины и виды самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1.	Элементарная математика	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу, проверочной работе (текущий контроль) Подготовка к контрольной работе	3
2.	Элементы высшей математики	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу, проверочной работе (текущий контроль) Подготовка к контрольной работе	3
3.	Механика. Механические свойства материалов	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу, проверочной работе (текущий контроль) Подготовка к контрольной работе	4
4	Молекулярная физика. Основные законы гидродинамики	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу, проверочной работе (текущий контроль) Подготовка к контрольной работе	10
5	Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу, проверочной работе (текущий контроль) Подготовка к контрольной работе	14
6	Оптика. Физика атомов и молекул. Ионизирующие излучения	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к опросу, проверочной работе (текущий контроль) Подготовка к контрольной работе	14

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Математики и естественнонаучных дисциплин», оснащенный:

1. Оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- доска учебная.

2. Техническими средствами обучения:

- компьютер и ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- проектор и экран, телевизор.

3. Учебно-наглядными пособиями:

- таблицы.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы дисциплина «Математика» включена в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России и предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых игр, разбора конкретных ситуаций – кейсов, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий – круглых столов) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Гилярова, М.Г. Математика для медицинских колледжей: учебник / М.Г. Гилярова. – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 431 с.
2. Омельченко, В.П. Математика / В.П. Омельченко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 304 с.
3. Молчанов И.И., Гуляева Н.А., Водолаженко Р.А., Мекшенева Ж.В./ под ред. Ж.В. Мекшенева – Москва: Университет «Синергия», 2024. – 248 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Абдуллина, К. Р. Математика: учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов: Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917>

2. Алпатов, А. В. Математика: учебное пособие для СПО / А. В. Алпатов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80328>
3. Баврин, И. И. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 616 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15118-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/470026>
4. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469433>
5. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469282>
6. Матвеева, Т. А. Математика: учебное пособие для СПО / Т. А. Матвеева, Н. Г. Рыжкова, Л. В. Шевелева; под редакцией Д. В. Александрова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87821>
7. Седых, И. Ю. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469860>
8. Дружинина, И. В. Математика для студентов медицинских колледжей: учебное пособие для спо / И. В. Дружинина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-7647-3. — Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163405>

Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие для спо / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9447-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195439>

10. Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / А. В. Фирсов; под ред. Т. И. Трофимовой. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 352 с. Текст: электронный // [file:///C:/Users/User/Downloads/fizika\\_dlya\\_professij\\_i\\_special\\_nostej\\_tehnicheskogo\\_i\\_estestvenno\\_nauchnogo\\_profilej\\_nachal\\_noe\\_i\\_srednee\\_professional\\_noe\\_obrazovanie.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/fizika_dlya_professij_i_special_nostej_tehnicheskogo_i_estestvenno_nauchnogo_profilej_nachal_noe_i_srednee_professional_noe_obrazovanie.pdf)

### 3.2.1. Дополнительные источники

1. Ячменёв, Л.Т. Высшая математика: Учебник / Л.Т. Ячменёв. — Москва: Риор, 2017. — 42 с.

2. Беликов, В. В. Математика для студентов медицинских училищ и колледжей: учебное пособие / В. В. Беликов, В. В. Кудрявцева. — 2-е изд. — Москва: ФЛИНТА, 2015. — 248 с. — ISBN 978-5-9765-2060-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74583>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- значение математики и физики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;</li><li>- основные математические методы решения прикладных задач, основные законы физики в области профессиональной деятельности;</li><li>- основы интегрального и дифференциального исчисления;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– определяет значение математики и физики в профессиональной деятельности;</li><li>– объясняет математические методы решения прикладных задач и законы физики;</li><li>– определяет основы</li></ul>	<p>Диагностический контроль в форме практик ориентированных и тестовых заданий, индивидуального и группового опросов.</p> <p>Итоговый контроль – зачет с оценкой, который проводится на последнем занятии.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>интегрального и дифференциального исчисления;</p> <p>– уровень применения полученных знаний при выполнении практических заданий</p>	<p>Зачет включает в себя контроль усвоения теоретического материала; контроль усвоения практических умений.</p>
<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составить план действия;</li> <li>- определить необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<p>– решает прикладные задачи в области профессиональной деятельности</p>	<p>– оценка результатов выполнения практической работы</p>

## 4.1 Примеры оценочных средств

### Раздел 1 «Элементарная математика»

#### Опрос по теме «Элементы теории множеств. Числовые множества»

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Какие числа называются натуральными?
2. Какие числа называют целыми, противоположными?
3. Какие числа называются рациональными?
4. Какие числа называют иррациональными?
5. Что такое действительные числа
6. Что называется множеством, элементом множества?
7. Что такое характеристическое свойство множества?
8. Объединение, пересечение и разность множеств. Примеры.

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Найти пересечение множеств  $B$ ,  $C$  и  $D$ , если  $B = \{-2; 7; 10; 12\}$ ,  $C = \{5; 8; 10; -3\}$  и  $D = \{4; 19; 25; 10\}$

### Опрос по теме «Пропорции. Проценты»

Примеры учебно-целевых вопросов

1. Что называется отношением, пропорцией?
2. Сформулируйте свойства пропорции.
3. Что называется процентом числа?
4. Какие основные задачи на проценты вы знаете?

Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:

1. Найти неизвестный член пропорции:  $12 : \frac{1}{8} = x : \frac{5}{36}$ ;
2. Найти: 5% от 80;
3. Найти число  $x$ , если: 6% от  $x$  равны 12;
4. Найти процентное отношение чисел: . 14 к 40;

### Опрос по теме «Тождественные преобразования»

Примеры учебно-целевых вопросов

1. Что называется степенью числа  $a$  с показателем  $n$ ?
2. Назовите свойства степеней.
3. Какие существуют преобразования корней?
4. Назовите формулы сокращенного умножения.
5. Что называется логарифмом числа?

Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:

1. Упростить выражение:

$$\frac{a^{\frac{3}{6}} \cdot a^{\frac{6}{3}}}{(0,5 \cdot a^{0,5})^3}$$

2. Вычислить:  
 $\log_6 3 + \log_6 2$ .

### Опрос по теме «Алгебраические уравнения и неравенства»

Примеры учебно-целевых вопросов

1. Что называют уравнением с одной неизвестной?
2. Что называют областью допустимых значений уравнения?
3. Что называется решением или корнем уравнения?
4. Какие уравнения называют равносильными (эквивалентными)?
5. Что называют системой двух уравнений с двумя неизвестными?
6. Что называется решением системы уравнений?
7. Что называется неравенством?
8. Какое неравенство называется строгим, нестрогим?

Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:

1. Решить уравнения:

1.  $2x + 5 = 0$

2.  $x^2 + 6x + 5 = 0$

2. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x - y = 5 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$

3. Решить неравенство:

1.  $x + 8 > 4 - 3x$

2.  $3x + 1 - 2(3 + x) < 4x + 1$

3.  $5x + 4 \geq 7(x + 3)$

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} x - 1 > 0 \\ 2x - 8 > 0 \end{cases}$$

5. Решить совокупность неравенств:

$$\begin{cases} 3x - 5 \geq 2 \\ 2x + 7 \leq 4 \end{cases}$$

### **Опрос по теме «Модуль числа. Приближенные вычисления»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Что называется модулем числа, какой геометрический смысл?
2. Что называется абсолютной и относительной погрешностью? Примеры.
3. Правила округления чисел.

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Чему равен модуль числа:

1. 23
2. -56
3. -5,7

Округлите числа до десятых: 4,265; 5,389; 0, 233. Округлите числа до сотых 7,886: 0,213.

### **Опрос по теме «Основные элементарные функции и их свойства»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Дайте определение функции.
2. Что такое аргумент функции?
3. Что называется областью определения функции? Что называется областью изменения функции?
4. Что называется графиком функции?
5. Какая функция называется возрастающей, убывающей? Что такое монотонная функция?
6. Дайте определение четной и нечетной функции.
7. Какую функцию называют линейной, степенной, показательной, логарифмической?
8. Назовите преобразования графиков функций, с помощью которых можно построить графики более сложных функций

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Построить график функции:  $y = -x + 3$ ,  $y = 3x + 5$ .

### **Раздел 2 «Элементы высшей математики»**

#### **Опрос по теме «Производная и дифференциал функции»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Дайте определение производной функции, раскройте ее геометрический и физический смысл
2. Какой физический смысл второй производной от пути по времени?
3. Дайте определение дифференциала функции одной переменной.
4. Назовите правила дифференцирования. Примеры.
5. Назовите производные основных элементарных функций.

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

1. Найти производные функций:

1.  $y = x^3 + 2x^2 + 8$ ;

2.  $y = \frac{1-x}{x-1}$ ;

3.  $y = x + \sin x \cos x$ .

$$4. y = \frac{\cos \sqrt{x^2 + 1}}{\sin x}.$$

### Опрос по теме «Неопределенный интеграл»

Примеры учебно-целевых вопросов

1. Что такое первообразная функции и неопределенный интеграл?
2. Назовите основные свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица простейших интегралов.
4. Метод замены переменной или подстановки. Примеры.
5. Метод подведения под знак дифференциала. Примеры.

Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:

Найти интегралы методом замены переменной  $\int e^{ax} dx =$

### Опрос по теме «Определенный интеграл. Площадь. Объем»

Примеры учебно-целевых вопросов

1. Что такое определенный интеграл, его геометрический смысл.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Свойства определенного интеграла.

Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:

1. Вычислить интегралы:

$$1. \int_0^1 \frac{xdx}{(x+1)^3} =$$

$$2. \int_0^{\pi} \cos\left(\frac{2\pi}{3} - 3x\right) dx =$$

### Опрос по теме «Основные понятия теории дифференциальных уравнений»

Примеры учебно-целевых вопросов

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Чем определяется порядок дифференциального уравнения?

2. Что является решением дифференциального уравнения?

3. Чем отличаются общее и частное решения дифференциального уравнения?

4. Приведите примеры дифференциальных уравнений в физике, химии, биологии.

Какие процессы они описывают?

Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:

Выяснить, являются ли решениями данных дифференциальных уравнений указанные функции, указать порядок дифференциального уравнения:

$$1. y' = 3x^2 + 2, \quad y = x^3 + 2x;$$

$$2. \frac{d^2y}{dt^2} + 4y = 0, \quad y = 5 \cos(2t + 3);$$

$$3. (x+2)dx - 2 dy = 0, \quad y = x^2 / 4 + x.$$

### Опрос по теме «Элементы теории вероятностей»

Примеры учебно-целевых вопросов

1. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?

Примеры.

2. Какие события называются, несовместными, противоположными, равновероятными? Примеры.

3. Дайте классическое определение вероятности случайного события.

Перечислите свойства вероятности.

Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:

1. В магазин поступило 8 видов различных препаратов. Сколькими способами их можно расположить на витрине.

2. В группе 4 человека учатся на все пятерки. Администрация учебного заведения премировала лучших учащихся путевками в Анапу. Но к сожалению путевок только две. Сколько возможно вариантов выбора учащихся на отдых?

В урне 8 шаров: 2 белых, 3 синих, а остальные черные. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется не белым?

### **Промежуточная аттестация по Разделу 1 «Элементарная математика» - КР № 1**

**Задания для промежуточной аттестации берутся из базы заданий к каждому из занятий раздела**

#### **Вариант билета**

1. Даны множества  $A = \{1; 3; 6; 9; 10\}$   $B = \{3; 7; 9\}$ . Найти пересечение и объединение множеств  $A$  и  $B$

2. Найти число  $a$ , если 4% от числа  $a$  равны 20.

3. Упростить выражение:  $\frac{(9a)^{\frac{3}{2}} \cdot a^{-\frac{4}{3}}}{\sqrt[6]{a^5}}$ .

4. Вычислить:  $\frac{\lg 15 - \lg 45}{\lg 18 - \lg 2}$ .

5. Решить, используя дискриминант, уравнение:  $3x^2 + 8x + 4 = 0$ .

6. Решить систему уравнений:  $\begin{cases} x_1 - x_2 = 1 \\ 2x_1 - 2x_2 = 1 = 2 \end{cases}$ .

7. Решить неравенство:  $2 - 3x > 4x - 5$

8. Используя геометрические преобразования построить график функции  $y = \frac{1}{5x}$ .

### **Промежуточная аттестация по Разделу 2 «Элементы высшей математики» - КР № 2**

#### **Вариант билета**

1. Найти производную и дифференциал функции:

1.  $y = 3x^8 + e^x + 10$

2.  $y = \cos(3x^2 + 4)$

2. Вычислит значение производной функции  $f(x) = \frac{x}{e^x}$  в точке  $x_0=0$ .

3. Найти интегралы:

1.  $\int \left( x^2 + \frac{1}{x} + 3 \right) dx$       2.  $\int (\cos 2x) dx$

4. Вычислить интеграл:

$$\int_0^1 (x^2 + 3) dx$$

5. Записать дифференциальное уравнения из курса физики. Какой процесс уравнение описывает? Указать порядок уравнения.

Вероятность доставки почты вовремя в два почтовых отделения равны соответственно 0,98 и 0,095. Найти вероятность того, что хотя бы в одно из них почта будет доставлена вовремя. Какой теоремой при решении задачи Вы воспользовались. Запишите ее.

### **Раздел 3-4 «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»**

#### **Опрос по теме «Основные понятия кинематики и динамики. Законы Ньютона»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Что изучает кинематика, динамика?

2. Прямолинейное и криволинейное движение: назовите виды и охарактеризуйте их.
  3. Скорость и ускорение, как выражаются и чем определяются для каждого из видов движения.
  4. Какое движение называется поступательным, какое вращательным? Чем определяется угловая скорость, угловое ускорение вращательного движения?
  5. Сформулируйте три закона динамики. Запишите математическое выражение второго закона Ньютона.
  6. Сформулируйте закон сохранения момента импульса, запишите его математическое выражение.
  7. Энергия, работа, мощность – дайте определение. Назовите единицы измерения в СИ. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.
  8. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения. Какой физический смысл момента инерции. Единицы измерения в СИ.
- Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Уравнение вращательного движения твердого тела имеет вид  $\varphi = A + Bt + Ct^3$ , где  $A=2$  рад,  $B=3$  рад/с,  $C=1$  рад/с<sup>3</sup>. Найдите угол  $\varphi$ , угловую скорость  $\omega$  и угловое ускорение  $\varepsilon$  в момент времени  $t_1=1$ с и  $t_2=4$ с.

### **Опрос по теме «Механические колебания и волны»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Что называется механическим колебанием?
2. Виды колебаний: свободные, вынужденные, автоколебания. Охарактеризуйте их, приведите примеры.
3. Назовите характеристики механических колебаний, Как связаны между собой частота, период и циклическая частота колебаний? Расскажите о характеристиках колебательного процесса на примере пружинного маятника, математического маятника.
4. Что называется механической волной?
5. Какие волны называют звуковыми. Назовите физические характеристики звуковых волн.
6. Физика слуха. Что называется порогом слышимости, порогом болевого ощущения?
7. Дайте сравнительный анализ для звуковых и ультразвуковых волн. Применение УЗ в медицине.
8. В чем заключается эффект Доплера. Как он используется для определения скорости кровотока.

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Тело массой 1 кг совершает колебания по закону  $x(t) = 0,42 \cos 7,4t$ , где  $t$  — измеряется в секундах, а  $x$  — в метрах. Найти: амплитуду; частоту; полную энергию; кинетическую и потенциальную энергии при  $x = 0,16$  м.

### **Опрос по теме «Основные положения МКТ. Элементы термодинамики»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Приведите факты, которые их подтверждают.
2. Какова природа молекулярных сил притяжения и отталкивания?
3. Что называется температурой? Какое состояние термодинамической системы называют тепловым равновесием? Чему равен абсолютный нуль температуры по шкале Цельсия?

4. Дайте определение изотермического процесса. Сформулируйте закон Бойля-Мариотта, напишите формулу. Изобразите схематически график изотермического процесса.

5. Дайте определение изобарного процесса. Сформулируйте закон Гей-Люссака, напишите формулу. Изобразите схематически график изобарного процесса.

6. Дайте определение изохорного процесса. Сформулируйте закон Шарля, напишите формулу. Изобразите схематически график изохорного процесса.

7. Сформулируйте первый закон термодинамики, напишите формулу, объясните физический смысл величин, входящих в формулу.

8. Сформулируйте второй закон термодинамики, объясните его физический смысл

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Человек, занимающийся умственным трудом, потребляет в сутки 450 г углеводов, 120 г белков и 100 г жиров. Какое количество энергии выделяется при окислении этих продуктов в организме. Считать, что усваивается лишь 90% питательных веществ.

### **Опрос по теме «Основные законы гидродинамики»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Жидкости. Назовите общие свойства и особенности молекулярного строения жидкостей.

2. Какую силу называют силой поверхностного натяжения? Какова ее природа?

3. Какой физический смысл коэффициента поверхностного натяжения, от чего он зависит, какова его размерность?

4. Роль коэффициента поверхностного натяжения в медицине. Методы определения.

5. Идеальные и реальные жидкости. В чем их отличие?

6. Запишите уравнение Ньютона, объясните физический смысл. Дайте определение вязкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Приведите примеры.

7. Какие методы определения вязкости жидкости Вы знаете? Какой метод используют в медицине для определения вязкости крови?

8. Ламинарное и турбулентное течение жидкости: в чем их отличие? Что определяет число Рейнольдса, запишите его выражение.

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

При атеросклерозе число Рейнольдса в некоторых сосудах становится равным 1160. Определить скорость, при которой возможен переход ламинарного течения крови в турбулентное в сосуде диаметром 2,5 мм. Плотность крови равна  $\rho = 1050 \text{ кг/м}^3$ , вязкость крови равна  $\eta = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ . Определить характер течения крови по сосудам разного сечения:  $D = 2 \text{ мм}$ ,  $D = 2 \text{ см}$ .

### **Раздел 5 «Электричество и магнетизм»**

#### **Опрос по теме «Электростатика. Электрическое поле и его характеристики. Электрический ток»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Какие виды электрических зарядов Вы знаете? Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.

2. Что определяет закон Кулона, в каких случаях его можно применять?

3. Что называется электрическим полем? Назовите силовую и энергетическую характеристики электрического поля.

4. Как связаны между собой напряженность и потенциал электрического поля?

5. Что называется электрическим диполем? Дипольным моментом?

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Два точечных заряда  $q_1 = +5$  и  $q_2 = -8$  нКл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Вычислите напряженность электрического поля, созданного этими зарядами, в точке, лежащей посередине между ними. Диэлектрическая проницаемость среды равна 5.

### **Опрос по теме «Электромагнитные колебания и волны. Теория Максвелла»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Сформулируйте основные положения теории Максвелла.
2. Что называется переменным током? Укажите, в каких областях медицины применяется переменный ток?
3. Переменный ток в различных цепях: какие элементы могут быть включены в цепь переменного тока, как соотносится напряжение и сила тока по фазе с учетом включенных в цепь элементов? Что называется импедансом?
4. Что представляет собой электромагнитная волна? Каковы ее свойства?
5. Укажите основные диапазоны шкалы электромагнитных волн. Какие из них применяются в медицине и как?
6. Запишите уравнение электромагнитной волны, охарактеризуйте величины, входящие в него.
7. Проведите аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями, волнами? В чем сходство? Различие?
8. Тепловое излучение. Какие виды электромагнитных излучений являются тепловыми. Сформулируйте законы теплового излучения. Укажите, в каких областях медицины применяется тепловое излучение.

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Температура поверхности кожи раздетого человека равна 33 °С, температура окружающей среды равна 18 °С. Определить мощность, теряемую человеком с единицы поверхности тела при взаимодействии с окружающей средой посредством излучения.

### **Раздел 6 «Оптика. Физика атомов и молекул. Ионизирующие излучения»**

#### **Опрос по теме «Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света.**

#### **Линзы. Глаз как оптическая система»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Какова природа света? В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм?
2. Сформулируйте законы отражения света, в чем заключается их смысл?
3. Сформулируйте законы преломления света, в чем заключается их смысл?
4. Что называется абсолютным, относительным показателем преломления. От чего они зависят.
5. В чем заключается явление полного внутреннего отражения, назовите условия для его возникновения?
6. Волоконная оптика, какую роль в медицине играет.
7. Что называется линзой?
8. Какие части глаза относятся к светопроводящему аппарату, какие к световоспринимающему?

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Фокусные расстояния у двух линз равны, соответственно:  $F_1 = +0,4$  м,  $F_2 = -0,4$  м. Чему равна оптическая сила каждой линзы?

#### **Опрос по теме «Волновая и квантовая оптика»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Назовите явления, подтверждающие волновую природу света?
2. Какое явление называется дисперсией? Как можно наблюдать дисперсию света?

3. Что представляет собой интерференция волн? Какие источники колебаний называются когерентными? Назовите условия интерференционного максимума и минимума.

4. Где применяется явление интерференции?

5. Какое явление называется дифракцией? В чем заключается принцип Гюйгенса – Френеля? Какое условие должно выполняться для наблюдения дифракционной картины?

6. Что представляет собой дифракционная решетка? Что наблюдается на экране при дифракции монохроматического света на дифракционной решетке?

7. Какой свет называется естественным, плоско поляризованным?

8. Сформулируйте закон Малюса. Объясните его.

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего через них, уменьшилась в 4 раза? (Ответ:  $\alpha=45^\circ$ ).

### **Опрос по теме «Ионизирующие излучения. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений»**

*Примеры учебно-целевых вопросов*

1. Какова природа рентгеновского излучения. Как получают рентгеновское излучение?

2. Опишите основные механизмы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Почему жесткое излучение более вредно по биологическому действию, чем мягкое?

3. Запишите закон, по которому происходит ослабление рентгеновского излучения, при прохождении его через вещество. Объясните его физический смысл.

4. Сформулируйте основной закон радиоактивного распада. Объясните его физический смысл.

5. Что называется периодом полураспада и постоянной распада, как они связаны между собой? Единицы измерения.

6. Поглощенная доза, от каких показателей зависит. Записать математическое выражение. Указать системные и внесистемные единицы измерения.

7. Перечислить способы защиты от ионизирующих излучений.

8. Какие материалы в качестве защиты от различных ионизирующих излучений используют

*Упражнения и задачи для самостоятельного решения, например:*

Считая, что поглощение рентгеновского излучения не зависит от того, в каком соединении атом представлен в веществе, определить, во сколько раз массовый коэффициент ослабления кости  $[Ca_3(PO_4)_2]$  больше массового коэффициента ослабления воды.

### **Тестовые задания «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»**

#### **Тестовый контроль по теме «Основные понятия кинематики и динамики. Законы Ньютона»**

##### **Вариант билета**

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Кинематикой называется:

А. раздел "Теоретической механики", изучающий равновесие материальных тел под действием приложенных сил;

Б. раздел "Теоретической механики", изучающий движение материальных тел вне зависимости от действующих сил;

В. раздел "Теоретической механики", изучающий движение материальных тел под действием приложенных сил;

Г. раздел "Теоретической механики", изучающий равновесие материальных независимо от действующих сил.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Как направлен вектор нормального ускорения точки:

- А. по касательной к траектории движения точки;
- Б. перпендикулярно скорости и направлен к центру по радиусу траектории;
- В. вдоль вектора скорости;
- Г. вдоль вектора ускорения.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Тангенциальное ускорение направлено ...

- А. по радиусу к центру;
- Б. по радиусу от центра;
- В. перпендикулярно плоскости вращения (направление определяется по правилу правого винта);
- Г. по касательной вдоль скорости (при ускоренном движении) или против (при замедленном).

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Угловое ускорение характеризует:

- А. быстроту вращения тела;
- Б. быстроту изменения угловой скорости;
- В. Направление вращения тела;
- Г. Быстроту и направление вращения тела.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. Момент инерции - динамическая характеристика тела, участвующего в следующем движении:

- А. колебательном;
- Б. вращательном;
- В. поступательном;
- Г. равнопеременном.

### **Тестовый контроль по теме «Механические колебания и волны»**

#### **Вариант билета**

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Диапазон слышимости человека включает в себя звуковые колебания с частотой

- А. от 16 до 20000 Гц
- Б. более 20 кГц
- В. до 16 Гц
- Г. свыше 1 ГГц

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Уровень шума 130 дБ является ...

- А. порогом слышимости;
- Б. болевым порогом;
- В. областью наилучшей слышимости;
- Г. областью наименьшей слышимости.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Механический резонанс - ...

- А. резкое возрастания амплитуды вынужденных колебаний тела;

- Б. расстояние, возникающее при определенных условиях;
- В. совпадение колебаний тела и колебания электрического прибора;
- Г. равновесие между механическими телами.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Скорость распространения звуковой волны в воде ...

- А. больше ее скорости распространения в воздухе;
- Б. меньше ее скорости распространения в воздухе;
- В. равна ее скорости распространения в воздухе.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. На чем основан ультразвуковой метод измерения скорости кровотока?

- А. метод основан на измерении изменения частоты ультразвуковой волны при отражении ее от пульсовой волны;
- Б. метод основан на измерении затухания ультразвука при прохождении его через кровеносный сосуд;
- В. метод основан на измерении изменения частоты ультразвуковой волны при отражении ее от движущихся эритроцитов;
- Г. метод основан на измерении частоты стоячей ультразвуковой волны при движущихся эритроцитах.

**Тестовый контроль по теме «Основные положения МКТ. Элементы термодинамики»**

***Вариант билета***

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Изобарический процесс - это процесс, при котором постоянной величиной является..

- А. объем;
- Б. давление;
- В. температура;
- Г. ни одна из указанных величин не является постоянной.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Изохорический процесс - это процесс, при котором постоянной величиной является ...

- А. объем;
- Б. давление;
- В. температура;
- Г. ни одна из указанных величин не является постоянной.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Как для изохорического процесса изменяется давление при изменении температуры?

- А. линейно;
- Б. экспоненциально;
- В. в изохорическом процессе давление - величина постоянная;
- Г. по гармоническому закону.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Изолированные термодинамические системы ...

- А. могут обмениваться с внешней средой только веществом;
- Б. могут обмениваться с внешней средой только энергией;
- В. не могут обмениваться с внешней средой ни веществом, ни энергией;
- Г. могут обмениваться с окружающей средой как веществом, так и энергией.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. Первый закон термодинамики гласит, что ...

- А. теплота сообщенная системе расходуется на приращение внутренней энергии системы и совершение системой работы над внешними телами;
- Б. теплота сообщенная системе расходуется на приращение внутренней энергии системы;
- В. теплота сообщенная системе расходуется на совершение системой работы над внешними телами;

### **Тестовый контроль по теме «Основные законы гидродинамики»**

#### **Вариант билета**

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Число Рейнольдса зависит от ...

- А. скорости течения жидкости и от температуры;
- Б. диаметра трубы и коэффициента вязкости жидкости;
- В. плотности, вязкости жидкости, скорости течения, размеров трубы;
- Г. от свойств жидкости и размеров трубы.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. При ламинарном течении жидкости:

- А. слои жидкости не перемешиваются, течение не сопровождается характерными акустическими шумами;
- Б. слои жидкости не перемешиваются, течение сопровождается характерными акустическими шумами;
- В. слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения, течение не сопровождается характерными акустическими шумами;
- Г. слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения, течение сопровождается характерными акустическими шумами.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Для жидкости с плотностью  $\rho$ , текущей по трубе со скоростью  $v$  выражение  $\rho v^2/2$ , есть:

- А. статическое давление;
- Б. гидростатическое давление;
- В. гидродинамическое давление;
- Г. полное давление.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Жидкости, вязкость которых не зависит от режима их течения, называются:

- А. ньютоновскими;
- Б. неньютоновскими;
- В. идеальными;
- Г. таких жидкостей в природе не существует.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. Течение крови по сосудам является:

- А. всегда ламинарным;
- Б. всегда турбулентным;
- В. преимущественно ламинарным и лишь в некоторых случаях турбулентным;
- Г. преимущественно турбулентным и лишь в некоторых случаях ламинарным.

### **Тестовые задания «Электричество и магнетизм»**

#### **Тестовый контроль по теме «Электростатика. Электрическое поле и его характеристики. Электрический ток»**

#### **Вариант билета**

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Силовыми линиями электрического поля называются:

- А. геометрическое место точек с одинаковой напряжённостью;

Б. линии, в каждой точке которых касательные совпадают с направлением вектора напряжённости;

В. линии, соединяющие точки с одинаковой напряжённостью.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Потенциал электрического поля является:

А. энергетической характеристикой поля, величиной скалярной;

Б. силовой характеристикой поля, величиной скалярной;

В. силовой характеристикой поля, величиной векторной;

Г. энергетической характеристикой поля, величиной векторной.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Напряжённость электрического поля является:

А. энергетической характеристикой поля, величиной векторной;

Б. энергетической характеристикой поля, величиной скалярной;

В. силовой характеристикой поля, величиной скалярной;

Г. силовой характеристикой поля, величиной векторной;

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Электрический ток возникает при наличии ...

А. источника тока;

Б. источника тока и потребителя;

В. свободных носителей заряда и силы, действующей на заряды;

Г. разности потенциалов;

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. Электрический ток - ...

А. колебания частиц;

Б. хаотическое движение заряженных частиц;

В. направленное движение диполей;

Г. направленное движение заряженных частиц.

### **Тестовый контроль по теме «Электромагнитные колебания и волны. Теория Максвелла»**

#### **Вариант билета**

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Электромагнитная волна представляет собой ...

А. электростатическое поле, распространяющееся в пространстве;

Б. электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве;

В. магнитное поле, изменяющееся во времени;

Г. однородное электрическое поле.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Импедансом называется:

А. активное сопротивление цепи;

Б. полное сопротивление цепи;

В. реактивное сопротивление цепи;

Г. емкостное сопротивление цепи.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Поток излучения, испускаемый с единицы площади поверхности тела называют...

А. энергетической светимостью;

Б. монохроматическим коэффициентом поглощения;

В. спектральной плотностью энергетической светимости;

Г. коэффициентом поглощения.

*Инструкция: выберите несколько правильных вариантов*

4. К шкале электромагнитных волн относятся следующие диапазоны:

- А. ультразвук;
- Б. ультрафиолетовое излучение;
- В. инфракрасные волны;
- Г. рентгеновское излучение;

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. Активным называется сопротивление, которое обусловлено переходом энергии электрического тока...

- А. в энергию магнитного поля;
- Б. во внутреннюю энергию;
- В. в энергию электрического поля;
- Г. в энергию электромагнитного излучения.

**Тестовые задания «Оптика. Физика атомов и молекул. Ионизирующие излучения»**

**Тестовый контроль по теме «Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Линзы. Глаз как оптическая система»**

***Вариант билета***

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Доказательством прямолинейности распространения света служит, в частности, явление ...

- А. интерференции света;
- Б. образования тени;
- В. дифракции света;
- Г. поглощения света

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Показатель преломления среды равен отношению ...

- А. частоты света в вакууме к частоте света в данной среде;
- Б. скорости света в вакууме к скорости света в данной среде;
- В. длины волны света в данной среде к длине волны света в вакууме;
- Г. скорости света в данной среде к скорости света в вакууме.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Дальновзоркость - это недостаток глаза, состоящий в том, что ...

- А. задний фокус при отсутствии аккомодации лежит за сетчаткой;
- Б. задний фокус лежит впереди сетчатки;
- В. переднее и заднее фокусное расстояния глаза равны;
- Г. фокус лежит на сетчатке.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Укажите вид аберрации, которая может быть свойственна глазу:

- А. сферическая;
- Б. астигматизм косых лучей;
- В. хроматическая;
- Г. астигматизм, обусловленный асимметрией оптической системы.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. Оптической силой линзы называется величина ...

- А. обратно пропорциональная фокусному расстоянию линзы;
- Б. равная отношению диаметра линзы к фокусному расстоянию;
- В. равная отношению высоты изображения к высоте предмета;
- Г. равная фокусному расстоянию.

## Тестовый контроль по теме «Волновая и квантовая оптика»

### Вариант билета

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Минимум при интерференции наблюдается в тех точках, для которых оптическая разность хода равна ...

- А. четному числу длин полуволн;
- Б. нечетному числу длин полуволн;
- В. единице;
- Г. длине волны.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Чем отличается плоско поляризованный свет от естественного?

- А. интенсивностью;
- Б. наличием определённой плоскости колебаний вектора  $E$ ;
- В. длиной волны;
- Г. амплитудой.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Какое оптическое явление можно объяснить с помощью принципа Гюйгенса-Френеля?

- А. дифракция;
- Б. поляризация;
- В. интерференция;
- Г. фотоэффект.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Покрытие оптической поверхности специальными пленками применяются для ...

- А. отражения света;
- Б. защиты от загрязнения, пыли;
- В. увеличении энергии света, проходящего через линзу;
- Г. уменьшении энергии света, проходящего через линзу.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

5. Наблюдение дифракции возможно в том случае, если

- А. свет монохроматический;
- Б. свет немонохроматический;
- В. световые волны когерентны;
- Г. размеры неоднородностей соизмеримы с длиной волны света.

## Тестовый контроль по теме «Ионизирующие излучения. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений»

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

1. Диагностическое применение рентгеновского излучения основано на:

- А. его отражении от более плотных тканей;
- Б. существенном различии его поглощения различными тканями;
- В. его тепловом действии;
- Г. его ионизирующем действии.

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

2. Первичный поток рентгеновского излучения ослабляется в веществе в соответствии с законом:

- А.  $\Phi = \Phi_0 / \mu x$ ;
- Б.  $\Phi = \Phi_0 e^{-\mu x}$ ;
- В.  $\Phi = \Phi_0 (-\ln(\mu x))$ ;
- Г.  $\Phi = \Phi_0 \mu x^{-2}$ .

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

3. Активность - это ...

- А. подвижность ионов при молекулярно-тепловом движении;
- Б. способность вступать в химическую реакцию;
- В. число распадов ядер в единицу времени;
- Г. число альфа-частиц, выделяющихся за 1 с..

*Инструкция: выберите один правильный вариант*

4. Какое из выражений соответствует закону радиоактивного распада?

- А.  $N(t)=N_0(-\lambda t)$
- Б.  $N(t)=N_0/\lambda t$
- В.  $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$
- Г.  $N(t)=N_0/e^{-\lambda t}$

*Инструкция: выберите несколько правильных ответов*

5. Укажите, какие из приведенных излучений, относят к ионизирующим

- А. ультразвук;
- Б. инфракрасное;
- В. рентгеновское излучение;
- Г.  $\gamma$  – излучение.