

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«31» 03 2021



Нагорная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика, математика

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ специалитет

Специальность \_\_\_\_\_ 31.05.02 Педиатрия

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 6 лет

Институт \_\_\_\_\_ Медицинский

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Медицинская кибернетика

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Педиатрия

Начальник  
учебно-методического управления

Директор института

И.о. зав. выпускающей кафедрой

  
  


Семенова Л.У.

Узденов М.Б.

Батчаев А.С-У.

г. Черкесск, 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
<b>4.1. Объем дисциплины и виды работы</b> .....	5
<b>4.2. Содержание дисциплины</b> .....	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс .....	7
4.2.4. Практические занятия.....	9
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	12
5. ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
7. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
<b>7.1. Перечень основной и дополнительной литературы</b> .....	18
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b> .....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
<b>8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий</b> .....	20
<b>8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся</b> .....	21
<b>8.3. Требования к специализированному оборудованию</b> .....	21
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21

### Приложение 1. Фонд оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины «Физика, математика» состоит в формировании у обучающихся системных знаний о физических свойствах материи и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, а также в освоении фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных качеств.

При этом **задачами** дисциплины являются приобретение навыков:

- освоение обучающимися методологических основ дисциплины для решения проблем доказательной медицины;
- формирование у обучающихся логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- приобретение умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
- изучение разделов физики и математики, отражающих принципы функционирования и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении заболеваний;
- изучение элементов биофизики: процессов жизнедеятельности
- обучение обучающихся математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- формирование навыков работы с научной литературой и официальными статистическими обзорами; обучение методам и привитие им навыков выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований по естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим проблемам с использованием современных биофизических и физико-химических подходов;
- формирование умения пользоваться пакетами прикладных компьютерных программ, используемых в биофизических исследованиях и при работе с медицинским оборудованием;
- обучение технике безопасности при работе с оборудованием, действующим на основе того или иного физического принципа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Физика, математика» относится к базовой части Блока 1 дисциплины модули, имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины,  
направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Знания, полученные на предыдущем уровне образования	Основы функциональной диагностики

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций
1.	2.	3.	4.
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>иУК-1.1. Знать теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> <p>иУК-1.2. Уметь выделять этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.</p> <p>иУК-1.3 Владеть оценкой практических последствий возможных решений поставленных задач</p>
2	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения различных областях жизнедеятельности	<p>иУК-10.1. Знать основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений.</p> <p>иУК-10.2. Уметь обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата.</p> <p>иУК-10.3. Владеть методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды работы

Вид работы	Всего часов	Семестры	
		№ 1	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	57	57	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ)	34	34	
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	1,7	1,7	
В том числе: <i>индивидуальные и групповые консультации</i>	1,7	1,7	
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	18	18	
<i>Реферат (Реф.)</i>	3	3	
<i>Подготовка к занятиям (ЛЗ)</i>	4	4	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	4	4	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	4	
<i>Самоподготовка</i>	3	3	
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет (З)	3	3
	Прием зач., час	0,3	0,3
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	72	72
	<b>зач. ед.</b>	2	2

## 4.2. Содержание дисциплины

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СР	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	2	Раздел 1. Математика	4		10	8	19	тестовый контроль, устный опрос решение задач
2	2	Раздел 2. Физика	14		24	10	50	тестовый контроль, устный опрос решение задач
	2	<b>Внеаудиторная контактная работа</b>					2,7	индивидуальные и групповые консультации
3	2	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>0,3</b>	<b>Зачет</b>
		<b>Итого:</b>	<b>18</b>		<b>34</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	Раздел 1. Математика	Основы математического анализа	Производные и дифференциалы. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых и определённых интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	<b>2</b>
		Основы теории вероятностей и математической статистики	Элементы комбинаторики. Случайное событие. Определение вероятности. Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула Бернулли. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	<b>2</b>
2.	Раздел 2. Физика	Колебания и волны. Акустика. Ультразвук.	Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе. Значение физики для медицины. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине.	<b>4</b>
		Гидро- и гемодинамика	Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости	<b>2</b>

		ика	<p>жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.</p> <p>Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды.</p> <p>Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов.</p>	
		Электричество и магнетизм	<p>Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность, потенциал, разность потенциалов. Графическое изображение электрических полей. Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость. Ток, сила тока, плотность тока. Тепловое действие тока. Магнитное поле, магнитная индукция. Силовые линии. Действие магнитного поля на проводники и заряды. Действие магнитного поля на контур с током. Магнитная проницаемость.</p> <p>Электромагнитная индукция. Энергии электрического и магнитного полей. Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты.</p> <p>Электрическое поле диполя. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Модель Эйнтховена. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.</p>	2
		Оптика.	<p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.</p> <p>Волновая оптика. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Поляризация света. Способы получения поляризованного</p>	2



			света. Поляризованная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия.	
		Квантовая физика, ионизирующие излучения	<p>Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул.</p> <p>Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.</p> <p>Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-излучений с веществом. Радиолит воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.</p> <p>Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.</p>	<b>4</b>
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>18</b>

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	<b>Раздел 1. Математика</b>	Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление	<p>Производная:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производная и ее геометрический смысл. Производные высшего порядка.</li> <li>2. Дифференциал функции и его геометрический смысл.</li> <li>3. Частные производные. Понятие о полном дифференциале.</li> </ol> <p>Интегральное исчисление:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Неопределенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства неопределенного интеграла.</li> <li>2. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.</li> <li>3. Определенный интеграл и его геометрический смысл.</li> <li>4. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного</li> </ol>	6

			интеграла. Дифференциальные уравнения 1. Общие понятия и определения дифференциальных уравнений. 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	
		Элементы теории вероятностей	1. Основные понятия теории вероятностей. 2. Основные теоремы теории вероятностей. 3. Формула полной вероятности. Теорема гипотез. Формула Бернулли. Непрерывные и дискретные случайные величины. 4. Функции распределения случайных величин. 5. Основные характеристики случайных величин.	2
		Элементы математической статистики	1. Генеральная и выборочная совокупность. 2. Закон нормального распределения (закон Гаусса).	2
2.	<b>Раздел 2. Физика</b>	Колебательное движение. Лабораторная работа №1. Обработка результатов измерений	Колебательное движение. Характеристики колебательного движения. Виды колебаний. Незатухающие колебания. Уравнения, график. Энергия гармонического колебания.	2
		Механические волны. Лабораторная работа №2 Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	Механические волны: продольные и поперечные. Уравнение механической волны. Интенсивность волны.	2
		Акустика. Ультразвук	Акустика. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Связь с физическими характеристиками звука.	2

		Эффект Доплера. Применение эффекта Доплера. Интерференция волн. Отражение волн. Ультразвук, физические основы применения в медицине.	
	Гидро- и гемодинамика Лабораторная работа №3 Определение вязкости жидкости с помощью вискозиметра Лабораторная работа №4 Исследование физических основ гемодинамики и методов измерения артериального давления в кровеносной системе человека	Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани.	4
	Электричество и магнетизм	Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность, потенциал, разность потенциалов. Ток, сила тока, плотность тока. Тепловое действие тока. Магнитное поле, магнитная индукция. Силовые линии. Действие магнитного поля на проводники и заряды. Энергии электрического и магнитного полей.	6
	Оптика. Лабораторная работа №5. Определение фокусных расстояний, оптической силы тонких линз. Лабораторная работа №5 Определение длины световой волны при помощи	Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Волоконная оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Волновая оптика. Поляризация света. Поляриметрия. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Тепловое излучение.	4

		дифракционной решетки		
		Квантовая физика, ионизирующие излучения	Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучений с веществом. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>34</b>

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СР	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 2</b>				
1.	Раздел 1. Математика	1.1.	Самостоятельное изучение материала	1
		1.2.	Подготовка рефератов	1
		1.3.	Подготовка к текущему контролю и промежуточному контролю	2
		1.4.	Выполнение домашнего задания	1
2.	Раздел 2. Физика	1.1.	Самостоятельное изучение материала	2
		1.2.	Подготовка рефератов	2
		1.3.	Подготовка к текущему контролю и промежуточному контролю	4
		1.4.	Выполнение домашнего задания	5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>18</b>

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что

ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае, если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах обучающийся не допускается к проведению лабораторной работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить обучающегося к выполнению работы, в противном случае обучающийся выполняет работу в дополнительное время. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Опыт необходимо проводить сознательно, т.е. знать цель работы, точность, с которой нужно вести измерения, представлять себе правильно ли протекает явление. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее

составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Обучающийся может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета с оценкой.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий.

Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).

2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на лекционный материал, учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.

3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.

4. Решение типовых заданий расчетно-графической работы.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

Дидактические цели практического занятия: углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения; проверка знаний; привитие умений и навыков самостоятельной работы с книгой; развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей; умение слушать других, задавать вопросы.

Задачи: стимулировать регулярное изучение программного материала, первоисточников; закреплять знания, полученные на уроке и во время самостоятельной работы; обогащать знаниями благодаря выступлениям товарищей и учителя на занятии, корректировать ранее полученные знания.

Функции практического занятия:

-учебная (углубление, конкретизация, систематизацию знаний, усвоенных во время занятий и в процессе самостоятельной подготовки к семинару);

- развивающая (развитие логического мышления учащихся обучающихся, приобретение ими умений работать с различными литературными источниками, формирование умений и навыков анализа фактов, явлений, проблем и т.д.);

- воспитательная (воспитание ответственности, работоспособности, воспитание культуры общения и мышления, привитие интереса к изучению предмета, формирование потребности рационализации и учебно-познавательной деятельности и организации досуга)

- диагностическая -коррекционную и контролирующую (контроль за качеством усвоения обучающимися учебного материала, выявление пробелов в его усвоении и их преодоления)

- организация самостоятельной работы обучающихся содержит объяснение содержания задачи, методики его выполнения, краткую аннотацию рекомендованных источников информации, предложения по выполнению индивидуальных заданий.

#### **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся в рамках изучения дисциплины регламентируется общим графиком учебной работы, предусматривающим посещение семинарских занятий, выполнение заданий. При организации самостоятельной работы по дисциплине обучающемуся следует:

1. Внимательно изучить материалы, характеризующие курс и тематику самостоятельного изучения, что изложено в учебно-методическом комплексе по дисциплине. Это позволит четко представить, как круг изучаемых тем, так и глубину их постижения.

2. Составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем. В программе дисциплины представлены основной и дополнительный списки литературы. Они носят рекомендательный характер, это означает, что всегда есть литература, которая может не входить в данный список, но является необходимой для освоения темы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов: учебники, учебные и учебно-методические пособия; первоисточники, монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, любой эмпирический материал; справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально- понятийный аппарат.

3. Основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая учебную литературу.

4. Абсолютное большинство проблем носит не только теоретический, умозрительный характер, но самым непосредственным образом выходят на жизнь, они тесно связаны с практикой социального развития, преодоления противоречий и сложностей в обществе. Это предполагает наличие у обучающихся не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструмента для анализа социальных проблем. Иными словами, обучающийся должен совершать собственные, интеллектуальные усилия, а не только механически заучивать понятия и положения.

5. Соотнесение изученных закономерностей с жизнью, умение достигать аналитического знания предполагает у обучающегося мировоззренческой культуры. Формулирование выводов осуществляется, прежде всего, в процессе творческой дискуссии, протекающей с соблюдением методологических требований к научному познанию.

Основными видами самостоятельной работы по курсу являются:

- изучение теоретических вопросов при подготовке к лабораторным занятиям, подготовке к тестовому контролю, к внеаудиторной контактной работе;
- осмысление информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись;

- своевременная доработка конспектов лекций;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендуемой литературы;
- подготовка к зачету и экзамену.

### **Методические рекомендации по выполнению реферата**

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата обучающийся выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора.

**Функции реферата.**

Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует.

**Требования к языку реферата.**

Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

**Структура реферата.**

1. Титульный лист (заполняется по единой форме, см. приложение 1).

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение.

Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть.

Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение.

Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:



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

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	<i>Лекция</i> Колебания и волны. Акустика. Ультразвук.	<i>Лекция -презентация</i>	2
2.	1	<i>Лекция</i> Гидро- и гемодинамика	<i>Лекция -презентация</i>	2
3.	1	<i>Лекция</i> Электричество и магнетизм	<i>Лекция -презентация</i>	2
4.	1	<i>Практическое занятие</i> Оптика.	Решение ситуационных задач	2
5.	1	<i>Практическое занятие</i> Квантовая физика, ионизирующие излучения	Решение ситуационных задач	2

## 7. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

#### Основная литература

1. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.П. Шепелева [и др.]. — Электрон. Текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0107-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70267.html>
2. Никонова, Г.А. Математика. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.А. Никонова, Н.В. Никонова. — Электрон. Текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 234 с. — 978-5-7882-1999-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79318.html>
3. Повзнер, А.А. Физика. Базовый курс. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Повзнер, А.Г. Андреева, К.А. Шумихина. — Электрон. Текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 168 с. — 978-5-7996-1701-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68406.html>

#### Дополнительная литература

1. Александрова, Н.В. Физика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Н.В. Александрова, В.А. Кузьмичева. — Электрон. Текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 66 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76832.html>
2. Аматава, Г.М. Математика [Текст]: учебное пособие/ Г.М. Аматава - М.: Академия, 2008.-240 с.
3. Бухман, Н.С. Физика. Книга для лабораторных занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.С. Бухман, Л.М. Бухман. — Электрон. Текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 172 с. — 978-5-9585-0574-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29797.html>
4. Галанин, В.В. Физика. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Галанин. — Электрон. Текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2014. — 128 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64889.html>
5. Соппа, М.С. Курс физики с примерами из интернет - экзамена (Механика. Молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.С. Соппа. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 53 с. — 978-5-7795-0736-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68777.html>
6. Тетраушвили, Е.В. Математика [Электронный ресурс]: практикум/ Е.В. Тетраушвили, В.В. Ершов. — Электрон. Текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 159 с. — 978-5-4486-0220-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71567.html>
7. Трафимова, Т.И. Курс физики [Текст]: учебное пособие/ Т.И. Трофимова – М.: Академия, 2008.-560 с.
8. Физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 297 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62881.html>

#### Периодические издания

- [Вестник МГУ. Серия 3. Физика и астрономия](#)
- [Журнал нано- и электронной физики](#)
- [Журнал Русского физико-химического общества](#)
- [Журнал технической физики \(ЖТФ\) \(сайт журнала\)](#)
- [Журнал экспериментальной и теоретической физики \(ЖЭТФ\)](#)
- [Известия высших учебных заведений. Физика](#)
- [Известия высших учебных заведений. Радиофизика](#)
- [Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника](#)
- [Вестник КазНУ им.аль-Фараби. Серия физика](#)
- [Квант](#)
- [Письма в Журнал технической физики \(Письма в ЖТФ\) \(сайт журнала\)](#)
- [Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики](#)
- [Теоретическая и математическая физика](#)
- [Успехи физических наук \(УФН\)](#)

## **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭБС IPRbooks договор номер 8117/21П от 11 июня 2021 года. Действует с 01 июля 2021 года до 01 июля 2022 года

## **7.3. Информационные технологии**

### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.**

Лицензионное программное обеспечение:

ОС Windows 7 Professional-Подписка

Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421 Статус: активно до 01.07.2022 г.

MS Office 2007

(61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная)

Свободное программное обеспечение:

WinDjView, 7-Zip

### **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Лицензионное программное обеспечение:

ОС Windows 7 Professional-Подписка

Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421 Статус: активно до 01.07.2022 г.

MS Office 2007

(61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная)

Свободное программное обеспечение:

WinDjView, 7-Zip

### **3. Помещение для самостоятельной работы.**

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows 7 Professional (Open License: 61031505 от 16.10.2012г. Статус: лицензия бессрочная)

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);

Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.

Статус: активно до 26.09.2022 г.;

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

ОС MS Windows 7 Professional (

Open License: 61031505 от 16.10.2012.

Статус: лицензия бессрочная)

ОС MS Windows XP Professional (Open License: 63143487 от 26.02.2014.

Статус: лицензия бессрочная)

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);

Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.

Статус: активно до 26.09.2022г.;

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г.. Статус: лицензия бессрочная);

Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.

Статус: активно до 26.09.2022 г.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.**

Специализированная мебель:

Кафедра, доска меловая, парты, стулья;

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Проектор

Экран

Ноутбук

#### **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Специализированная мебель: стол преподавательский, парты, компьютерные столы, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории: персональные компьютеры.

#### **3. Лаборатория.**

Лаборатория физики, математики:

Специализированная мебель:

Доска ученическая, столы, стулья, кафедра настольная.

Плакатница, стеллажи, шкаф медицинский.

Лабораторное оборудование:

Радиометр ВТ-9 ,

Прибор для демонстрации законов оптики (оптическая шайба)

Прибор для изучения расширения тел

Сахариметр

Ареометр

Прибор для изучения законов электролиза

Реостат РПШ-1

Реостат

Прибор для определения термического коэффициента меди

Термосопротивление на колодке с зажимами

Ключи

Метроном

Штатив

Маятник в часах

Весы аптечные

Модель турбины

Плакаты учебные

Проектор Оверхеид

Набор линз и зеркал

Осциллограф

Дуговая лампа

Катушка для демонстрации магнитного поля тока

Модель Феромптеля

Вольтметр лабораторный магнитоэлектрической системы

Амперметр лабораторный магнитоэлектрической системы

Модель двигателя внутреннего сгорания -

Спектроскоп двухтрубный -

Магазин сопротивлений демонстрационный

Электроскоп

Микроскоп  
Лабораторный набор «Геометрическая оптика» -  
Модель броуновского движения -  
Рентгеновская трубка -  
Установка «Разряд» -  
Выпрямитель ВУ -  
Электронный секундомер -  
Электрофорная машина -  
Демонстрационный амперметр Э378 -  
Демонстрационный вольтметр  
Компьютер в комплекте  
Кардиограф  
Аудиометр  
Набор камертонов

#### **4. Помещение для самостоятельной работы.**

Специализированная мебель: стол, парты, компьютерные столы, стулья, доска меловая. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГГТА». Мультимедийная система: системные блоки, мониторы, экран рулонный настенный, проектор.

#### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком,
2. рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,  
*и т.п.*

#### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

### **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БиЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физика, математика

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-10.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

## 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	УК-1	УК-10
Раздел 1. Математика	+	+
Раздел 2. Физика.	+	+

## Вопросы к зачету

### по дисциплине Физика, математика

1. Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Формы представления функциональной зависимости. Простые и сложные функции.
2. Элементарные функции, часто встречаемые на практике. Привести их в аналитической форме.
3. Производная функции. Производные элементарных функций.
4. Дифференциал функции. Дифференциалы функций, представленных как сумма или разность, произведения и частного двух других функций.
5. Неопределенный интеграл. Табличные интегралы. Постоянная интегрирования.
6. Правила интегрирования. Методы интегрирования не табличных интегралов.
7. Определенный интеграл. Свойства и практическое значение определенных интегралов.
8. Дифференциальное уравнение. Общее и частное решения дифференциальных уравнений.
9. Общие правила решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
10. Механические колебания
11. Свободные гармонические колебания
12. Характеристики колебаний
13. Кинетическая и потенциальная энергия колебаний
14. Вынужденные колебания
15. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Характеристики.
16. Физические основы биологической акустики
17. Звуковые методы исследования в клинике
18. Ультразвуковые колебания. Воздействия ультразвука на биологические ткани
19. Эффект Доплера и его применение в медицине
20. Уравнение Ньютона для жидкости. Вязкость жидкости.
21. Уравнение Бернулли.
22. Реологические свойства крови.
23. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.
24. Методы измерения вязкости жидкостей.
25. Физические основы клинического метода измерения давления кровотока.
26. Работа и мощность сердца. Модели кровообращения.
27. Закон Гука. Модуль упругости
28. Механические свойства биологических тканей
29. . Электрическое поле. Его основные характеристики. Потенциальное и вихревое электрические поля.
30. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
31. Ток, сила тока, плотность тока. Тепловое действие тока
32. Диэлектрики
33. Магнитное поле и его характеристики
34. Магнитные свойства сред.
35. Отражение и преломление света
36. Полное отражение
37. Линза
38. Построение изображений в линзе
39. Формула тонкой линзы
40. Аберрации линз
41. Оптическая система глаза
42. Недостатки оптической системы глаза
43. Физические основы клинического метода измерения давления кровотока.
44. Ультразвук. Параметры ультразвука.

45. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса.
46. Люминесценция. Разновидности люминесценции.
47. Естественный и поляризованный свет. Физические основы поляриметрии. Медицинское приложение поляриметрии.
48. Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
49. Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений.
50. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада.
51. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений.
52. Способы защиты от ионизирующих излучений.
53. Системные и практические единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз и их связь.
54. Медицинская электроника. Классификация приборов и аппаратов медицинской электроники. Принцип действия и назначения электронных приборов и аппаратов.
55. Закономерности биологического действия ионизирующих излучений.
56. Физические основы радионуклидной диагностики и терапии.
57. Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма.
58. Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии.
59. Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы.
60. Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы.
61. Эквивалентная доза и ее мощность. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений.

#### **Критерии оценки зачета:**

• оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному

• оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, и результат тестирования в процентах ниже 70%



## Вопросы устного опроса

по дисциплине Физика, математика

### Математика

1. Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Формы представления функциональной зависимости. Простые и сложные функции.
2. Элементарные функции, часто встречаемые на практике. Привести их в аналитической форме.
3. Производная функции. Производные элементарных функций.
4. Дифференциал функции. Дифференциалы функций, представленных как сумма или разность, произведения и частного двух других функций.
5. Неопределенный интеграл. Табличные интегралы. Постоянная интегрирования.
6. Правила интегрирования. Методы интегрирования не табличных интегралов.
7. Определенный интеграл. Свойства и практическое значение определенных интегралов.
8. Общие правила решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

### Физика

1. Механические колебания. Типы колебаний. Параметры колебаний. Единицы измерений.
2. Механические волны. Типы волн. Параметры волн.
3. Эффект Доплера. Медицинские приложения эффекта Доплера. Формула, связывающая скорость частиц крови и изменения частоты ультразвука при его отражении.
4. Звук. Объективные (физические) и субъективные (слухового ощущения) характеристики звука. Связь между ними. Единицы измерения.
5. Аудиометрия. Порог слышимости и болевого ощущения. Спектральная характеристика порога слышимости уха.
6. Звуковые методы в клинике.
7. Ультразвук. Параметры ультразвука.
8. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса. Физические основы клинического метода измерения давления крови.
9. Вязкость (внутреннее трение) жидкости. Формула Ньютона для силы внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Единицы измерения вязкости.
10. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Физические особенности крови, определяющие принадлежность ее к неньютоновским жидкостям.
11. Распределение вязкости крови вдоль кровеносного русла. Диагностическое значение вязкости крови.
12. Методы определения вязкости крови.
13. Гемодинамика. Гемодинамические показатели и их связь с физическими параметрами крови и кровеносных сосудов.
14. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление и его распределение вдоль кровеносного русла.
15. Распределение скорости кровотока и давления крови вдоль сердечнососудистой системы.
16. Деформация тел. Упругая и пластичная деформация. Типы деформаций. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль упругости. Единицы измерения.
17. Природа света. Явления взаимодействия света с телами.
18. Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
19. Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений.
20. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада.
21. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений.

22. Закономерности биологического действия ионизирующих излучений.
23. Физические основы радионуклидной диагностики и терапии.
24. Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма.
25. Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии.
26. Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы.
27. Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы.
28. Эквивалентная доза. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений.
29. Способы защиты от ионизирующих излучений.
30. Системные и внесистемные единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозы. Мощности доз.

### **Критерии оценки устного опроса:**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он свободно владеет терминологией, демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов дисциплины, добавляя комментарии, пояснения, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Владеет аргументацией, грамотной, доступной и понятной речью.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он владеет терминологией, делая ошибки, при неверном употреблении сам может их исправить, хорошо владеет содержанием изучаемой темы, видит взаимосвязи, может провести анализ, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя, может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы, отвечает на конкретный вопрос соединяя знания только при наводящих вопросах преподавателя, с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные. Слабая аргументация, нарушена логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он при ответе не владеет профессиональной терминологией. Неуверенное и логически непоследовательно излагает материал, обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, не может привести примеры из учебной литературы, затрудняется с ответом на поставленные преподавателем вопросы.

## Темы реферативных работ

по дисциплине Физика, математика

1. Статистический анализ различных медико-биологических показателей.
2. Спектральный анализ микроэлементного состава биологических объектов.
3. Моделирование в биологии и медицине.
4. Физические основы лазеротерапии.
5. Метод наименьших квадратов при обработке медицинской информации.
6. Влияние электрического и магнитного поля на структуру воды и ее физические свойства.
7. Применение магнитных жидкостей в диагностике и в терапии.
8. Действие инфразвука на биологические объекты.
9. Действие ультразвукового излучения на живые системы.
10. Ультразвук, применение в терапии и хирургии.
11. Ультразвук, применение в диагностике.
12. Теория электропроводности биологических систем.
13. Характерные особенности тепловых методов лечения.
14. Физические основы фонофореза.
15. Структура мышц и теория мышечного сокращения.
16. УФ и ИК спектроскопия в биологии и медицине.
17. Биофизика нервного импульса.
18. Биофизика зрительной рецепции.
19. Основы биофизики кровообращения.
20. Оптическая микроскопия.
21. Электронная микроскопия.
22. Авторадиография.
23. Мембранная фильтрация и диализ.
24. Электрофорез и его виды.
25. Механизм распространения потенциала действия вдоль нервного волокна.
26. Диффузия, ее виды и значение в жизненных процессах организма.
27. Вискозиметрия и ее применение в медицине.
28. Поляриметрия и ее использование в биологии и медицине.
29. Воздействие на биологические ткани электромагнитными волнами полями высокой частоты.
30. Физические основы электрической стимуляции органов и тканей.
31. Возникновение биопотенциалов и генез ЭКГ по теории Эйнтховена.
32. Теория люминесцентного излучения. Люминесцентный анализ в медицине.
33. Тепловое излучение в биологии и в медицине.
34. Изотопы и их применение в медицине.
35. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) и ядерный магнитный резонанс в медицине.
36. Радиация и способы защиты от нее.
37. Физические измерения в медицине. Медицинская электроника.
38. Физика жидких кристаллов.
39. Датчики медико-биологической информации, их назначение и классификация.

### Критерии оценки реферата:

- «отлично» - а) полное соответствие заявленной тематике; б) четкое выделение существенных признаков изученного; в) правильное выявление причинно-следственных связей и формулировка выводов и обобщений; г) логичность построения текста/исследования (отражены цели и задачи, описана проблема, обоснованы методы и средства анализа); д) свободное оперирование фактами и сведениями; е) достаточность списка использованной литературы и Интернет-ресурсов; ж) стилистическая адекватность письменной работы, соответствующая содержанию выступления; з) допускаются

единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправленные обучающимся; и) критическая оценка изученной материала/литературы; к) высказаны интересные и оригинальные идеи;

- оценка «хорошо» - а) наличие всех перечисленных параметров у выступающего, но отдельные несущественные ошибки, исправленные обучающимся после указания на них преподавателями; б) допускаются некоторые неточности в формулировках, выводах и обобщениях; отсутствие оригинальности в выступлении;

- оценка «удовлетворительно» - а) затруднения при ответах на вопросы и при выполнении основных блоков работы; б) допущены существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; в) изложение полученных знаний неполное и не всегда логичное;

- оценка «неудовлетворительно» - а) изложение материала бессистемное с выделением случайных признаков явления; б) неумение производить простейшие операции анализа и синтеза, делать обобщения и выводы; в) полное незнание и непонимание изученного материала; г) ошибки существенные и не исправленные даже с помощью преподавателя.

## ПРИМЕРЫ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

по дисциплине Физика, математика

### Задача 1.

При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил  $L_{\max}=150$  дБ. В результате полученной им травмы произошел разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой  $\nu=1$  кГц.

1. Вопрос. Укажите формулу для уровня данного звука.

$$\text{Ответ } L=10 \lg \frac{I}{I_0}$$

2. Вопрос: Определите интенсивность данного звука.

Ответ: Как следует из представленной формулы:

$$L_{\max}=10 \lg \frac{I_{\max}}{I_0} = 10^{-12} \cdot 10^{150/10} = 10^3 = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

3. Вопрос: Укажите формулу для интенсивности механической волны.

$$\text{Ответ: } I = \frac{p^2}{2\rho \cdot c} = \frac{\rho \cdot A^2 \cdot \omega^2 \cdot c}{2}$$

4. Вопрос: Вычислите амплитуду данной звуковой волны.

Ответ: Значение исходных данных задачи:  $\rho=1,29$  кг/м<sup>3</sup>;

$$\omega=2 \cdot \pi \cdot \nu=6,28 \cdot 10^3 \text{ 1/с}; \quad c=330 \text{ м/с}$$

$$P=\sqrt{2 \cdot \rho \cdot c \cdot I}=\sqrt{2 \cdot 1,29 \cdot 330 \cdot 1000}=923 \text{ Па}$$

$$A=\frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\sqrt{\rho \cdot c}} = \frac{1}{6280} \cdot \sqrt{\frac{2000}{1,29 \cdot 330}}=0,00034 \text{ м}$$

### Задача 2.

При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу облучения он получает при этом в течение рабочего дня?

1. **Вопрос:** Найти экспозиционную дозу, получаемую персоналом за 6 часов работы в рентгеновском кабинете, находясь на расстоянии 1 м от источника излучения.

$$\text{Ответ: } \frac{x}{t} = 0,1 \frac{\text{Р}}{\text{мин}} \quad X=0,1 \frac{\text{Р}}{\text{мин}} \cdot 360 \text{ мин} = 36 \text{ Р}$$

2. **Вопрос:** Как зависит мощность экспозиционной дозы в данной точке от расстояния до источника излучения?

$$\text{Ответ: } \frac{x}{t} \sim \frac{1}{R^2}$$

3. **Вопрос:** Чему равна экспозиционная доза, полученная персоналом на расстоянии 10 м от источника?

$$\text{Ответ: } X=\frac{36}{100} = 0,36 \text{ Р}$$

4. **Вопрос:** Как связаны экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы?

$$\text{Ответ: } H=k \cdot D \quad D=f \cdot X$$

Коэффициент

5. **Вопрос:** Какую эквивалентную дозу получает персонал в течение 6 часов работы с аппаратом?

Ответ: 0,36 бер.

### Задача 3.

При лечении опухолей используют радиоактивные препараты для пролонгированного

облучения опухолевых клеток. Активность радиоактивного препарата изменяется со временем, поэтому врач должен оценить продолжительность возможного облучения опухоли данным препаратом. В ампуле находится радиационный йод ..... активностью 100 мкКи. К чему будет равна активность препарата через сутки?

1. **Вопрос:** Как изменяется активность радиоактивного препарата со временем?

Ответ:  $A = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

2. **Вопрос:** Как связаны постоянная распада радиоактивного препарата и его период полураспада?

Ответ:  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{0.5}}$

3. **Вопрос:** Вывести расчетную формулу для определения активности препарата через сутки, учитывая, что время полураспада радиоактивного йода составляет 8 суток.

Ответ:  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t}}{\lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda(t+1)}} = e^{\lambda}$        $A_2 = \frac{A_1}{e^{\lambda}} = \frac{A_1}{e^{1/8 \ln 2}}$

4. **Вопрос:** Найти численное значение активности радиоактивного препарата через сутки.

Ответ:  $A_2 = 57,8$  мк Ки.

### Критерии оценки ситуационных задач:

- оценка **«отлично»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями на анатомических препаратах, с правильным и свободным владением анатомической терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- оценка **«хорошо»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций на анатомических препаратах или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

## Тестовые знания

### по дисциплине Физика, математика

- 1. Частицы воздуха при распространении в нем звуковой волны**
  - а) колеблются перпендикулярно направлению распространения
  - б) совершают колебания вдоль направления распространения волны
  - в) движутся прямолинейно и равноускоренно по направлению волны
  - г) движутся по синусоидальной траектории
- 2. Звук распространяется**
  - а) в твердых, жидких, газообразных средах
  - б) в твердых и жидких средах, в газах и вакууме
  - в) в воздухе и вакууме
  - г) только в твердых телах и газах
- 3. Механическая волна переносит**
  - а) вещество
  - б) массу
  - в) скорость
  - г) энергию
- 4. Порог болевого ощущения (на частоте 1кГц) равен**
  - а)  $10 \text{ Вт/см}^2$
  - б)  $10^{-12} \text{ Вт/м}^2$
  - в)  $100 \text{ Вт/м}^2$
  - г) 100 дБ
- 5. Звуковая волна, распространяющаяся в воздухе, представляет собой**
  - а) механические поперечные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
  - б) механические продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
  - в) электромагнитные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
  - г) продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- 6. Порог слышимости - это**
  - а) минимальная громкость звука, воспринимаемая ухом
  - б) минимальное изменение интенсивности звука, воспринимаемое ухом
  - в) минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом
  - г) минимальная частота звука, воспринимаемая ухом
- 7. Инфразвук человеком**
  - а) не воспринимается
  - б) воспринимается как тихий звук
  - в) воспринимается как вибрация
  - г) воспринимается как свист
- 8. Ультразвук оказывает на вещество следующее действие:**
  - а) механическое, тепловое, электромагнитное
  - б) механическое, физико-химическое, тепловое
  - в) физико-химическое, электромагнитное, механическое
  - г) только физико-химическое
- 9. Эффект Доплера заключается в**
  - а) изменении частоты волны, при движении источника и приёмника
  - б) изменении интенсивности волны при движении источника
  - в) изменении скорости движения источника при его сближении с наблюдателем
  - г) изменении скорости движения источника при его удалении от наблюдателя
- 10. Ультразвук – это**
  - а) электрические колебания с частотой, выше звуковой
  - б) механические колебания и волны с частотой менее 16 Гц

- в) механические колебания и волны с частотой более 20 кГц
  - г) механические колебания и волны с частотой более 40 кГц
- 11. Физической основой эхо - локации является**
- а) отражение ультразвукового излучения
  - б) дифракция электромагнитного излучения
  - в) поглощение рентгеновского излучения
  - г) пропускание оптического излучения биологическими тканям
- 12. К неньютоновским жидкостям относится**
- а) вода
  - б) этиловый спирт
  - в) раствор поваренной соли
  - г) кровь
- 13. По числу Рейнольдса можно определить**
- а) вязкость жидкости, текущей по прямой круглой трубе
  - б) плотность жидкости
  - в) вид течения жидкости в прямой круглой трубке
  - г) вид течения жидкости в сосуде произвольной формы
- 14. Капиллярным вискозиметром измеряют**
- а) абсолютную вязкость
  - б) силу внутреннего трения
  - в) относительную вязкость
  - г) градиент скорости
- 15. Кровь является жидкостью ...**
- а) ньютоновской
  - б) смачивающей
  - в) несмачивающей
  - г) неньютоновской
- 16. Причиной появления сердечных шумов является**
- а) ламинарное течение крови в аорте
  - б) турбулентное течение крови около сердечных клапанов
  - в) изменение частоты сокращений сердечной мышцы
  - г) изменение звукопроводности тканей
- 17. При переходе режима течения жидкости из турбулентного в ламинарный число Рейнольдса**
- а) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) увеличивается, затем уменьшается
  - г) уменьшается, затем увеличивается
- 18. Скорость течения идеальной жидкости, текущей по трубе переменного сечения, в месте сужения трубы**
- а) уменьшится
  - б) не изменится
  - в) сначала увеличивается, а затем уменьшается
  - г) увеличится
- 19. Ультразвуковой метод определения скорости кровотока основан на эффекте**
- а) Зеемана
  - б) Доплера
  - в) Комптона
  - г) Холла
- 20. Свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению её слоёв относительно друг друга, называется**
- а) текучестью
  - б) турбулентностью
  - в) вязкостью



- г) смачиванием
- 21. Вектор, характеризующий направление максимального увеличения скорости, называется**
- а) ускорением  
б) градиентом скорости  
в) угловой скоростью  
г) приращением скорости
- 22. Характер течения крови в мелких кровеносных сосудах**
- а) турбулентный  
б) пульсирующий  
в) неравномерный  
г) ламинарный
- 23. Давление крови выше всего**
- а) в артериях  
б) в капиллярах  
в) в венах  
г) в аорте
- 24. Самая высокая скорость кровотока -**
- а) в артериях  
б) в аорте  
в) в венах  
г) в капиллярах
- 25. Самая низкая скорость кровотока -**
- а) в артериях  
б) в капиллярах  
в) в венах  
г) в аорте
- 26. Плотность тока, это**
- а) сила тока при единичном напряжении  
б) отношение силы тока к площади поперечного сечения проводника  
в) величина, обратная силе тока  
г) изменение силы тока за единицу времени
- 27. Силовой характеристикой магнитного поля является**
- а) магнитный поток  
б) намагниченность  
в) индукция  
г) магнитная проницаемость
- 28. Магнитные свойства вещества характеризует**
- а) суммарный магнитный момент всех частиц вещества  
б) магнитная проницаемость  
в) магнитная индукция внутри вещества  
г) суммарные молекулярные токи внутри вещества
- 29. Единица измерения электрического напряжения в СИ**
- а) вольт  
б) ом  
в) ампер  
г) кулон
- 30. Единица измерения силы тока в СИ**
- а) вольт  
б) ампер  
в) ом  
г) кулон
- 31. Отношение напряжения на участке электрической цепи к силе протекающего через него постоянного тока - это**
- а) электропроводность

- б) удельное сопротивление
- в) удельная электропроводность
- г) сопротивление участка цепи

**32. Гальванизация - это лечебный метод, при котором используется действие на ткани человека**

- а) постоянного электрического тока малой силы
- б) постоянного электрического тока большой силы
- в) переменного электрического тока низкой частоты
- г) переменного электрического тока высокой частоты

**33 Углом падения света называется**

- а) угол между падающим лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред
- б) угол между падающим лучом и поверхностью раздела сред
- в) угол между падающим лучом и отраженным лучом
- г) угол между падающим лучом и преломленным лучом

**34 Угол преломления света, это**

- а) угол между преломленным лучом и поверхностью раздела сред
- б) угол между падающим лучом и преломленным лучом
- в) угол между преломленным лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред.
- г) угол между падающим лучом и отраженным лучом

**35 Предел разрешения микроскопа зависит от**

- а) длины волны света и числовой апертуры
- б) длины тубуса микроскопа и фокусного расстояния окуляра
- в) длины волны света и расстояния наилучшего зрения
- г) количества линз в микроскопе

**36 Явление, ограничивающее полезное увеличение микроскопа, это**

- а) интерференция
- б) поляризация
- в) дифракция
- г) дисперсия

**37 Минимальный размер наблюдаемого в микроскопе объекта определяется**

- а) увеличением
- б) разрешающей способностью
- в) полем зрения
- г) его оптическими свойствами

**38 Величина, характеризующая линзу, называется**

- а) оптической силой
- б) разрешающей силой
- в) линейным увеличением
- г) разрешающей способностью

**39 Точка «наилучшего» зрения располагается от глаза на расстоянии**

- a. Около 100 м
- b. 25 см
- c. 8-9 см
- d. в переднем фокусе глаза

**40 Резкое изображение предмета в нормальном глазе создаётся**

- а) в заднем фокусе глаза
- б) перед сетчаткой
- в) на сетчатке
- г) за сетчаткой

**41 Механизм аккомодации глаза человека, это**

- а) изменение кривизны хрусталика
- б) смещение хрусталика вдоль оптической оси
- в) поворот глазного яблока
- г) изменение просвета зрачка

**42. Единица измерения активности радиоактивного препарата**

- а) беккерель
- б) кюри
- в) резерфорд
- г) беккерель/сек

**43. Спектроскоп предназначен для:**

- а) определения интенсивности оптического излучения
- б) наблюдения спектрального состава излучений
- с) определения преломляющих свойств веществ

**44. Излучение света веществом происходит при переходе его атомов (молекул):**

- а) из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией
- б) из основного энергетического состояния в возбуждённое
- с) из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией

**45. Какие вещества имеют только электронный тип проводимости?**

- а) металлы
- б) полупроводники
- с) электролиты?

**46. Опыт произвели  $n$  раз, событие А при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события А:  $n=m=100$**

- а) 0,75    б) 1    в) 0,5    г) 0,1

**47. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков**

- а) 0,5    б)  $\frac{2}{3}$     в)  $\frac{1}{3}$     г)  $\frac{5}{6}$     Ответ 0,5

**48. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар белый.**

- а)  $\frac{7}{25}$     б) 0,4    в) 0,2    г)  $\frac{3}{25}$     Ответ б) 0,4

**49. От какого из перечисленных видов излучения труднее всего защититься?**

1. Поток  $\alpha$ -частиц.
2. Поток  $\gamma$ -квантов.
3. Рентгеновское излучение.
4. Поток нейтронов.

**50. Предел отношения приращения функции в точке  $x$  к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...**

- а) производной функции
- б) неопределенным интегралом
- в) пределом функции
- г) первообразной

**51. Если материальная точка движется по закону  $S(t)$ , то первая производная от пути по времени есть...**

- а) угловой коэффициент
- б) ускорение движения
- в) скорость в данный момент времени
- г) нет верного ответа

**52. Производная постоянной величины равна...**

- а) единице
- б) самой постоянной
- в) не существует
- г) нулю

**53. При вычислении производной постоянный множитель можно...**

- а) возводить в квадрат

- б) выносить за знак производной
- в) не принимать во внимание
- г) принять за нуль

**54. Ускорение прямолинейного движения равно...**

- а) скорости от пути по времени
- б) первой производной от пути по времени
- в) второй производной от пути по времени
- г) нулю

**55. Функция возрастает на заданном промежутке, если...**

- а) первая производная положительна
- б) вторая производная положительна
- в) первая производная отрицательна
- г) первая производная равна нулю

**56. Найти:**  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x+2}$

- а) не существует; б) 0; в)  $\frac{2}{3}$ ; г)  $\frac{1}{2}$

**57. Найдите производную функции  $y=x^3+\cos x$ .**

- а)  $y'=3x^2 - \sin x$  б)  $y'=x^3 - \sin x$  в)  $y'=3x^2 + \sin x$  г)  $y'=x^3 \ln 3 + \sin x$

**58. Множество первообразных для данной функции  $f(x)$  называется...**

- а) функцией
- б) неопределенным интегралом
- в) постоянным множителем
- г) частной производной

**59. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...**

- а) дифференцированием функции
- б) преобразованием функции
- в) интегрированием функции
- г) нет верного ответа

**60. Определенный интеграл вычисляют по формуле...**

- а)  $\int_A^B f(x)dx=F(a)-F(b)$
- б)  $\int_A^B f(x)dx=F(b)-F(a)$
- в)  $\int_A^B f(x)dx=F(a)+F(b)$
- г)  $\int_A^B f(x)dx=F(a)$

Формируемые компетенции (коды)	Номер тестового задания (Вариант 1)
УК-1	25,33,39,38,58
УК-10	1-24,26-32,34-37,40-58,59,60

**Критерии оценки тестовых заданий:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 90% вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 80-90% вопросов теста;

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 70-80% вопросов теста;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 69% вопросов теста.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

### Критерии оценки зачета:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, и результат тестирования в процентах ниже 70%

### Критерии оценки устного опроса:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он свободно владеет терминологией, демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов дисциплины, добавляя комментарии, пояснения, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Владеет аргументацией, грамотной, доступной и понятной речью.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он владеет терминологией, делая ошибки, при неверном употреблении сам может их исправить, хорошо владеет содержанием изучаемой темы, видит взаимосвязи, может провести анализ, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя, может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая различия, отвечает на конкретный вопрос соединяя знания только при наводящих вопросах преподавателя, с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные. Слабая аргументация, нарушена логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он при ответе не владеет профессиональной терминологией. Неуверенное и логически непоследовательно излагает материал, обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, не может привести примеры из учебной литературы, затрудняется с ответом на поставленные преподавателем вопросы.

### Критерии оценки реферата:

- «отлично» - а) полное соответствие заявленной тематике; б) четкое выделение существенных признаков изученного; в) правильное выявление причинно-следственных связей и формулировка выводов и обобщений; г) логичность построения текста/исследования (отражены цели и задачи, описана проблема, обоснованы методы и средства анализа); д) свободное оперирование фактами и сведениями; е) достаточность списка использованной литературы и Интернет-ресурсов; ж) стилистическая адекватность письменной работы, соответствующая содержанию выступления; з) допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправленные обучающимся; и) критическая оценка изученной материала/литературы; к) высказаны интересные и оригинальные идеи;

- оценка «хорошо» - а) наличие всех перечисленных параметров у выступающего, но отдельные несущественные ошибки, исправленные обучающимся после указания на них преподавателями; б) допускаются некоторые неточности в формулировках, выводах и обобщениях; отсутствие оригинальности в выступлении;

- оценка «удовлетворительно» - а) затруднения при ответах на вопросы и при

выполнения основных блоков работы; б) допущены существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; в) изложение полученных знаний неполное и не всегда логичное;

- оценка «неудовлетворительно» - а) изложение материала бессистемное с выделением случайных признаков явления; б) неумение производить простейшие операции анализа и синтеза, делать обобщения и выводы; в) полное незнание и непонимание изученного материала; г) ошибки существенные и неисправленные даже с помощью преподавателя.

### **Критерии оценки ситуационных задач:**

- оценка «**отлично**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями на анатомических препаратах, с правильным и свободным владением анатомической терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- оценка «**хорошо**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций на анатомических препаратах или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

### **Критерии оценки тестовых заданий:**

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 90% вопросов теста;

- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 80-90% вопросов теста;

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 70-80% вопросов теста;

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 69% вопросов теста.