

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«БИОФИЗИКА»**

<b>Уровень образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность</b>	31.05.01 Лечебное дело
<b>Направленность программы</b>	Лечебное дело
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)</b>	6 лет
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>В соответствии с утвержденным УП:</b>	Протокол № 14 от 07.08.2023 г.
<b>шифр и наименование дисциплины</b>	Б1.О.08 Биофизика
<b>семестры реализации дисциплины</b>	1, 2 семестры
<b>форма контроля</b>	1 семестр — Зачет, 2 семестр - Экзамен

г. Москва 2023 г.

## 1. Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования (ВО) по специальности:

31.05.01 Лечебное дело

Направленность: Лечебное дело

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, а также сформированности компетенций, установленных программой специалитета.

Таблица 1  
**Паспорт фонда оценочных средств**

Индекс и содержание компетенции	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	ОПК-4.1 Знаком с принципами использования медицинских изделий для проведения обследования пациента	Знать: с физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме
		Уметь: ориентироваться в основных технических характеристиках, в руководствах по применению медицинских изделий
		Практический опыт: владения навыками описания физических процессов, происходящих в тканях организма при различных воздействиях

## 2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС ВО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП ВО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

## 3. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания сформированности компетенций, критерии и шкалы оценивания в рамках изучения дисциплины.

3.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации(с ключом ответов).

1 семестр изучения в соответствии с УП	
форма промежуточной аттестации – зачет	
Код и наименование проверяемой	ОПК-4 Способен применять медицинские изделия, предусмотренные

<b>1 семестр изучения в соответствии с УП</b>	
<b>форма промежуточной аттестации – зачет</b>	
<b>компетенции:</b>	порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции:</b>	ОПК-4.1 Знаком с принципами использования медицинских изделий для проведения обследования пациента

### Тестовые задания

№ вопроса	Формулировка тестовых заданий	Варианты ответов	Правильный ответ
<b>Компетенция ОПК-4</b>			
Результат обучения (знать, уметь, практический опыт)			
Знать: физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.			
Уметь: ориентироваться в основных технических характеристиках, в руководствах по применению медицинских изделий.			
Практический опыт: владения навыками описания физических процессов, происходящих в тканях организма при различных воздействиях.			
<b>Задания для текущего контроля успеваемости с ключами ответов</b>			
1.	Значение порога слышимости зависит от	а) физиологических особенностей человека и интенсивности звука б) частоты и интенсивности звука в) амплитуды звуковой волны г) физиологических особенностей человека и частоты звука	г) физиологических особенностей человека и частоты звука
2.	Характеристикой слуха является	а) порог слышимости б) громкость в) интенсивность г) частота	а) порог слышимости
3.	Характерная особенность спектра тона:	а) в сложном спектре амплитуды частот почти одинаковы б) в сложном спектре преобладает амплитуда одной частоты в) это всегда одна частота г) в спектре	б) в сложном спектре преобладает амплитуда одной частоты

		присутствует волна определенной частоты	
4.	Интенсивность звуковой волны характеризует	а) распределение энергии в спектре волны б) громкость звука в) энергию, переносимую волной г) быстроту распространения волн.	в) энергию, переносимую волной
5.	Электрокардиограмма - это график зависимости	а) разности биопотенциалов сердца от частоты сердечных сокращений б) разности биопотенциалов электрического поля сердца от времени в) частоты сердечных сокращений от времени г) биотоков сердца от времени	б) разности биопотенциалов электрического поля сердца от времени
6.	Инfrasound человеком	а) не воспринимается б) воспринимается как тихий звук в) воспринимается как вибрация г) воспринимается как свист	в) воспринимается как вибрация
7.	Метод ультразвуковой локации основан	а) на свойстве отражения от границы раздела сред б) на свойстве различного поглощения тканями в) на способности фокусироваться г) на способности излучаться органом при раздражении	а) на свойстве отражения от границы раздела сред
8.	Ультразвук оказывает на вещество следующее действие:	а) механическое, тепловое, электромагнитное б) механическое, физико-химическое, тепловое в) физико-химическое, электромагнитное, механическое г) только физико-	б) механическое, физико-химическое, тепловое

		химическое	
9.	В процессе лечения ухо стало слышать лучше, следовательно, порог слышимости	а) увеличился б) уменьшился в) не изменился г) стабилизировался	б) уменьшился
10.	Первичным механизмом ультразвуковой терапии является	а) резонансные явления в тканях и органах б) воздействие на центральную нервную систему в) ионизация и диссоциация молекул г) механическое и тепловое действие на ткани	г) механическое и тепловое действие на ткани
11.	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	а) изменении частоты волны, при движении источника и приёмника
12.	При аудиометрии используют кривую равной громкости на пороге слышимости, которая представляет собой	а) зависимость звукового давления от длины волны звука б) зависимость уровня интенсивности от частоты звука в) зависимость интенсивности от длины волны г) зависимость громкости звука от частоты	б) зависимость уровня интенсивности от частоты звука
13.	Явление кавитации возникает в среде при прохождении в ней ультразвука, если	а) среда обладает малой плотностью б) УЗ-волна имеет малую интенсивность в) среда обладает большой плотностью	г) УЗ-волна имеет большую интенсивность

		г) УЗ-волна имеет большую интенсивность	
14.	К объективным характеристикам звука, воспринимаемым человеком, относятся:	а) громкость, частота, тембр б) частота, интенсивность, акустический спектр в) акустический спектр, акустическое давление, высота г) акустическое давление, высота, интенсивность	б) частота, интенсивность, акустический спектр
15.	К субъективным характеристикам звука относятся:	а) частота, интенсивность, акустический спектр б) громкость, высота, тембр в) акустический спектр, акустическое давление, высота г) акустическое давление, высота, интенсивность	б) громкость, высота, тембр
16.	Физической основой эхолокации является	а) отражение ультразвукового излучения б) дифракция электромагнитного излучения в) поглощение рентгеновского излучения г) пропускание оптического излучения биологическими тканями	а) отражение ультразвукового излучения
17.	Физической основой перкуссии является	а) изменение режима течения крови б) поглощение и отражение света в) явление акустического резонанса г) распространение ударной волны	в) явление акустического резонанса
18.	Звук, имеющий спектр со сложной неповторяющейся временной зависимостью, называется	а) тоном б) звуковым ударом в) шумом г) основным тоном	в) шумом
19.	Метод, заключающийся в измерении разницы	а) беллометрия б) аудиометрия	б) аудиометрия

	стандартного порога слышимости и индивидуального порога слышимости пациента на различных частотах, называется	в) звукометрия г) виброметрия	
20.	Кровь является жидкостью	а) ньютоновской б) смачивающей в) несмачивающей г) неньютоновской	г) неньютоновской
21.	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	б) турбулентное течение крови около сердечных клапанов
22.	Для измерения скорости кровотока применяется метод	а) капиллярный б) ультразвуковой в) Стокса г) ротационный	б) ультразвуковой
23.	Характер течения крови в мелких кровеносных сосудах	а) турбулентный б) пульсирующий в) неравномерный г) ламинарный	г) ламинарный
<b>Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов</b>			
24.	Как называется минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом?		Порог слышимости
25.	Как называется вещество, способное вращать плоскость поляризации проходящего света?		Оптически активное
26.	Как называются устройства, обеспечивающие подачу кислорода или дыхательной смеси в условиях, не пригодных для дыхания (под водой, при наличии в воздухе ОВ), при недостаточном парциальном давлении кислорода в окружающей среде, а также при лечении		Кислородно-дыхательная аппаратура

	некоторых видов кислородной недостаточности?		
27.	От чего зависит угол поворота плоскости поляризации при прохождении света в растворе оптически активного вещества?		Концентрации вещества
28.	Как называется минимальное изменение входной величины, регистрируемое датчиком?		Порог чувствительности
29.	Какой метод основан на использовании электромагнитного поля сверхвысокой частоты в лечебных целях?		Микроволновая терапия
30.	Какой прибор используют в клинике для определения вязкости крови ?		Вискозиметр Гесса
31.	Как называется звуковое проявление механической деятельности сердца, определяемое при аускультации чередующимися короткими (ударными) звуками в определенной связи с фазами систолы и диастолы сердца?		Тоны сердца
32.	Что лежит в основе определения ультразвуковым методом скорости кровотока?		Эффект Доплера
33.	Как называется метод исследования слуха с целью дифференциальной диагностики между нарушением функции звукопроводящей и звуковоспринимающей		Проба Бинга



	систем?		
34.	Как называется процесс восстановления состава воздуха или газовых смесей, предназначенных для дыхания, с очисткой их от продуктов жизнедеятельности человека и технологических выбросов?		Регенерация воздуха
35.	Как называются электрические токи различной полярности, применяемые с целью лечения и диагностики, поступающие к пациенту прерывисто в виде отдельных импульсов?		Импульсные токи
36.	Как называется наименьшее значение импульсного тока, вызывающего раздражение?		Пороговый ток
37.	Как называется энергия электромагнитного излучения, испускаемого в единицу времени с единичной площади поверхности?		Излучательная способность
38.	Как называется способ поддержания кровотока в организме, отдельном органе или отдельной области искусственным путем?		Искусственное кровообращение
39.	Как называется прибор, с помощью которого исследуют анизотропные прозрачные вещества?		Поляризационный микроскоп
40.	Как называется комплекс разделов прикладной физики и биофизики, в		Медицинская физика

	<p>которых рассматриваются физические законы, явления, процессы и характеристики применительно к решению медицинских задач?</p>		
41.	<p>Как называется минимальная сила тока, раздражающее действие которого ощущается человеком?</p>		<p>Порог осязаемого тока</p>
42.	<p>Как называется зависимость электрических свойств биоткани от частоты переменного тока?</p>		<p>Дисперсия электропроводности</p>
43.	<p>Что служит моделью сердца в теории отведений Эйнтховена?</p>		<p>Токовый диполь</p>
44.	<p>Что измеряют методом аускультации на основе тонов Короткова?</p>		<p>Артериальное давление</p>
45.	<p>Какой метод распознавание патологических изменений отдельных органов и систем проводится с помощью дистантного ультразвукового исследования?</p>		<p>Ультразвуковая диагностика</p>
46.	<p>Как называется жидкость, вязкость которой зависит от её природы и от температуры?</p>		<p>Ньютоновская жидкость</p>
47.	<p>Что измеряет метод аудиометрия?</p>		<p>Остроту слуха</p>
48.	<p>Какие вещества уменьшают поверхностное натяжение жидкости?</p>		<p>Поверхностно-активные</p>

## Ситуационная задача/кейс к практическим занятиям

### Задача 1

Определить коэффициент теплопроводности  $\chi$  костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 x 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет  $1^\circ$ .

#### Решение

Воспользуемся законом теплопроводности:

$$Q = \chi(\Delta T/\Delta x) \cdot S \cdot t \rightarrow \chi = (Q \Delta x) / (\Delta T \cdot S \cdot t).$$

Подставив численные значения получим:

$$\chi = 105 \text{ мВт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

**Правильный ответ:**  $\chi = 105 \text{ мВт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

### Задача 2

Отношение интенсивностей двух источников звука равно  $I_2/I_1 = 2$ . Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков?

#### Решение

$$\Delta L = 10 \cdot \lg(I_2/I_1) = 10 \lg 2 = 3 \text{ дБ}.$$

**Правильный ответ:**  $\Delta L = 3 \text{ дБ}.$

### Задача 3

УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны

$\lambda$  в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде  $v_1 = 1500 \text{ м/с}$ , а во второй  $v_2 = 3500 \text{ м/с}$ .

**Решение:**  $\lambda = v/\nu$ .

**Правильный ответ:**  $\lambda_1 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ ,  $\lambda_2 = 7 \cdot 10^{-4} \text{ м}.$

## Темы рефератов, докладов

Ультразвуковые методы исследования в медицине и фармации

1. Тепловые методы испытания стоматологических материалов.
2. Оптические методы исследования свойств материалов.
3. Физические свойства металлов и сплавов.

Тепловое излучение

1. Применение закона Кирхгофа для измерения яркостной температуры.
2. Вычисление радиационной температуры на основании закона Стефана-Больцмана.
3. Определение цветовой температуры с использованием закона смещения Вина.
4. Источники теплового излучения и их использование для лечебных целей.
5. Использование ИК и УФ- излучений в медицинских исследованиях. Ионизирующее излучение

## 2 семестр изучения в соответствии с УП

### форма промежуточной аттестации – экзамен

<b>Код и наименование проверяемой компетенции:</b>	<b>ОПК-4</b> Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить
--	---

	обследования пациента с целью установления диагноза
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции:</b>	ОПК-4.1 Знаком с принципами использования медицинских изделий для проведения обследования пациента

### Тестовые задания

№ вопроса	Формулировка тестовых заданий	Варианты ответов	Правильный ответ
<b>Компетенция ОПК-4</b>			
Результат обучения (знать, уметь, практический опыт)			
Знать: физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.			
Уметь: ориентироваться в основных технических характеристиках, в руководствах по применению медицинских изделий.			
Практический опыт: владения навыками описания физических процессов, происходящих в тканях организма при различных воздействиях.			
<b>Задания для текущего контроля успеваемости с ключами ответов</b>			
1.	Самая высокая скорость кровотока -	а) в артериях б) в аорте в) в венах г) в капиллярах	б) в аорте
2.	Сила поверхностного натяжения направлена	а) по касательной к стенке сосуда б) по касательной к контуру, ограничивающему поверхность в) перпендикулярно поверхности жидкости г) по касательной к поверхности жидкости	г) по касательной к поверхности жидкости
3.	С уменьшением диаметра капилляра высота поднятия жидкости в капилляре	а) увеличивается б) уменьшается в) остаётся постоянной г) сначала уменьшается, а затем увеличивается	а) увеличивается
4.	Пьезодатчики применяются в медицине для измерения	а) концентрации веществ б) температуры в) определения состава вещества г) давления	г) давления
5.	В медицине применяются фоторезисторы для определения	а) давления б) кровенаполнения тканей в) влажности г) скорости движения	б) кровенаполнения тканей

6.	Датчики предназначены для	а) преобразования электрических сигналов в неэлектрические б) преобразования неэлектрических сигналов в электрические в) усиления электрических сигналов г) усиления неэлектрических сигналов	б) преобразования неэлектрических сигналов в электрические
7.	С уменьшением частоты импеданс большинства здоровых биотканей	а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется г) сначала уменьшается, а затем увеличивается	а) увеличивается
8.	Физические основы реографии - это	а) спектральный анализ и регистрация шумов сердца б) регистрация изменений импеданса тканей в процессе сердечной деятельности в) регистрация магнитного поля биотоков организма г) измерение сопротивления тканей постоянному току	б) регистрация изменений импеданса тканей в процессе сердечной деятельности
9.	Электрической моделью биологической мембраны является	а) резистор б) катушка индуктивности в) диод г) конденсатор	г) конденсатор
10.	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	а) постоянного электрического тока малой силы
11.	Электрофорез - это	а) введение лекарственных веществ с помощью низкочастотного тока б) лечебная	б) лечебная гальванизация, совмещенная с введением лекарственных веществ

		<p>гальванизация, совмещенная с введением лекарственных веществ</p> <p>в) введение лекарственных веществ с помощью высокочастотного тока</p> <p>г) введение лекарственных веществ с помощью ультравысокочастотного тока</p>	
12.	<p>При снятии ЭКГ под электроды помещают влажные марлевые прокладки</p>	<p>а) для предотвращения химического ожога</p> <p>б) для предотвращения электрического ожога</p> <p>в) для снижения сопротивления перехода электрод-кожа</p> <p>г) в целях гигиены</p>	<p>в) для снижения сопротивления перехода электрод-кожа</p>
13.	<p>Физические основы магнитокардиографии состоят в</p>	<p>а) регистрации электрокардиограммы пациента в магнитное поле</p> <p>б) регистрации электрокардиограммы при компенсации магнитного поля Земли</p> <p>в) регистрации магнитного поля биотоков сердца</p> <p>г) воздействии магнитным полем на сердце</p>	<p>в) регистрации магнитного поля биотоков сердца</p>
14.	<p>Из перечисленных органов наиболее сильное магнитное поле создаётся</p>	<p>а) желудком</p> <p>б) сердцем</p> <p>в) печенью</p> <p>г) кишечником</p>	<p>б) сердцем</p>
15.	<p>Внешнее постоянное магнитное поле используется в методе</p>	<p>а) компьютерная рентгеновская томография</p> <p>б) магнитокардиография</p> <p>в) баллистокардиография</p> <p>г) МРТ</p>	<p>г) МРТ</p>
16.	<p>Рентгенодиагностика основана</p>	<p>а) на различной поглотительной способности тканей</p> <p>б) на свечении тканей под действием</p>	<p>а) на различной поглотительной способности тканей</p>

		рентгеновского излучения в) на отражении излучения от мягких тканей г) на отражении излучения от плотных тканей	
17.	Метод рефрактометрии основан на явлении	а) интерференции света б) преломления света в) дифракции света г) поглощения света	б) преломления света
18.	Проникающая способность в организме альфа-излучения, это	а) доли миллиметра б) насквозь в) несколько миллиметров г) несколько сантиметров	а) доли миллиметра
19.	Проникающая способность в организме гамма-излучения, это	а) доли миллиметра б) несколько сантиметров в) несколько миллиметров г) практически насквозь	г) практически насквозь
20.	Радиодиагностика – это	а) исследование поглощения радиоволн разными тканями и органами б) облучение радиоволнами различных органов и тканей в) использование радионуклидов для диагностических целей г) измерения радиоактивного фона заражённой местности	в) использование радионуклидов для диагностических целей
21.	Радиометры – это приборы,	а) регистрирующие частицы ионизирующего излучения б) измеряющие поглощенную дозу в) регистрирующие число радиоактивных распадов г) измеряющие экспозиционную дозу	в) регистрирующие число радиоактивных распадов

22.	Прибор, активной частью которого является ионизационная камера, называется	а) дозиметром б) радиометром в) счетчиком излучения г) камера Вильсона	г) камера Вильсона
23.	Самопроизвольное превращение ядер атомов одних элементов в ядра других называется	а) радиацией б) изометрией в) радиоактивностью г) анизотропией	в) радиоактивностью
24.	Что используют для визуализации невидимых или плохо видимых при обычном рентгенологическом исследовании органов или полостей тела?		Рентгеноконтрастные вещества
25.	Какой метод распознавание патологических изменений отдельных органов и систем проводится с помощью радиоизотопного исследования?		Радиоизотопная диагностика
26.	На какую глубину инфракрасное излучение проникнет в биоткань?		15 - 20 мм
27.	Как называется метод рентгенологического исследования, заключающийся в круговом просвечивании объекта рентгеновским излучением и последующем построении с помощью быстродействующей ЭВМ послойного изображения этого объекта?		Компьютерная томография
28.	Как называется величина, характеризующая линзу?		Оптическая сила
29.	Как называется угол между падающим лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред?		Угол падения света
30.	На каком явлении основан		Поглощения света



	метод концентрационной фотоколориметрии?		
<b>Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов</b>			
31.	Какие устройства используют для получения рентгеновского излучения и применения его в медицине в целях диагностики и терапии, для рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализов?		Рентгеновские аппараты
32.	Какое радиоактивное излучение обладает наибольшей ионизирующей способностью?		Альфа излучение
33.	Как называется область знаний об использовании ионизирующего излучения в медицине?		Медицинская радиология
34.	На каком явлении основан метод рефрактометрии?		Преломления света
35.	Какое радиоактивное излучение обладает наибольшей проникающей способностью?		Гамма излучение
36.	Чем определяется минимальный размер наблюдаемого в микроскопе объекта?		Разрешающей способностью
37.	На каком явлении основан метод нефелометрии?		Рассеяния света
38.	Что определяется отношением предельного угла зрения к минимальному углу зрения?		Острота зрения
39.	От чего зависит линейный		Плотности вещества

	коэффициент ослабления гамма и рентгеновского излучения?		
40.	Какие аппараты состоят из источников бактерицидного излучения, смонтированных в специальной арматуре?		Бактерицидные облучатели
41.	Какой метод основан на явлении теплового инфракрасного излучения?		Клиническая термография
42.	Как называется время, в течение которого распадается половина радиоактивных ядер?		Период полураспада
43.	Какое устройство является источником рентгеновского излучения в медицинских аппаратах?		Рентгеновская трубка
44.	Как называется прижизненное исследование кровеносных микрососудов неповрежденной поверхности эпителиального и эндотелиального покровов человека и животных с помощью специального микроскопа?		Метод капилляроскопии
45.	Как называется специальный метод исследования, дающий возможность детально осмотреть оптические преломляющие среды и ткани глазного яблока.?		Биомикроскопия глаза
46.	Какой оптический медицинский прибор предназначен для		Операционный микроскоп

	исследования и оперирования различных участков тела под увеличением?		
47.	Как называется комплексный показатель теплового состояния организма животных и человека?		Температура тела
48.	Как называется расщепление пучка неполяризованного света в оптически анизотропной среде на два пучка?		Двойное лучепреломление

### Ситуационная задача/кейс к практическим занятиям

#### Задача 1

Аппарат для гальванизации создает плотность тока  $0,12 \text{ мА/см}^2$ . Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь  $1,5 \text{ дм}^2$  и процедура гальванизации длится 20 мин?

#### Решение

Плотность тока  $j = I/S$ ,  $I = \Delta q/\Delta t$ ,  $\Delta q = I \cdot \Delta t = jS\Delta t$ .

$j = 0,12 \text{ мА/см}^2 = 0,12 \cdot 10^{-3}/10^{-4} = 1,2 \text{ А/м}^2$ ;  $S = 1,5 \text{ дм}^2 = 0,015 \text{ м}^2$ ;  $\Delta t = 1200 \text{ с}$ .

Подставляя численные значения, переведенные в СИ, получим:  $\Delta q = 21,6 \text{ Кл}$ .

**Правильный ответ:  $\Delta q = 21,6 \text{ Кл}$ .**

**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  $0,1 \text{ Р/мин}$ . 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.

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

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

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

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

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

4. Вопрос: как связаны экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы? Ответ:  $D = f \cdot X$

Коэффициенты  $k$  и  $f$  принимаем равными единице.

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

**Правильный ответ: 0,36 бэр**

### Темы рефератов, докладов

Механические колебания и волны. Акустика

1. Векторэлектрокардиография (сложение взаимно перпендикулярных колебаний)
2. Биологическая система как пример автоколебательной системы
3. Доплеровская эхокардиография
4. Звуковые методы исследования в клинике

Геометрическая и волновая оптика

1. Роль дифракции в формировании изображений.

2. Волоконная оптика и её использование в медицинских приборах. Ограничения геометрической оптики.

3. Голография и её медико-биологическое приложение.

4. "Просветление" оптики.

Открытие и исследование радиоактивности.

1. Лучевая болезнь.

2. Радиофармпрепараты и их применение в медицине.

3. Роль атомной энергии в жизни человека

### 3.2. Критерии и шкалы оценивания.

Текущий контроль по дисциплине

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса с применением балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения.

#### Оценивание практико-ориентированных заданий (задачи):

Критерии оценки решения проблемно-ситуационной задачи:

5 «отлично» – комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала, правильный выбор тактики действий; последовательное, уверенное выполнение задания в соответствии с алгоритмами действий;

4 «хорошо» – комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями преподавателя; последовательное, уверенное выполнение задания в соответствии с алгоритмами действий;

3 «удовлетворительно» – затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя; выбор тактики действий в соответствии с ситуацией возможен при наводящих вопросах преподавателя, правильное последовательное, но неуверенное выполнение задания в соответствии с алгоритмами действий;

2 «неудовлетворительно» – неверная оценка ситуации; неправильно выбранная тактика действий, задание выполнено менее, чем на 50%, большинство ответов краткие, неразвернутые, неточные.

#### Критерии оценки реферата

«Отлично» - выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём и количество литературных источников,

продемонстрировано умение работать с исследованиями, научной литературой, систематизировать и структурировать материал, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**«Хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, продемонстрировано умение работать с исследованиями, научной литературой, систематизировать и структурировать материал, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; не выдержан объём реферата и количество литературных источников; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**«Удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**«Неудовлетворительно»** - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблематики темы реферата.

### **Критерии оценки доклада**

**«Отлично»** - тема доклада полностью раскрыта, продемонстрировано умение находить и использовать источники актуальной научной информации, умение критического анализа информации и самостоятельность суждений, свободное владение терминологией по теме доклада, соблюдено логическое построение доклада, сформулированы аргументированные выводы, продемонстрирован высокий уровень речевой культуры.

**«Хорошо»** - тема доклада полностью раскрыта, соблюдено логическое построение доклада, продемонстрировано умение находить и использовать источники актуальной научной информации, свободное владение терминологией по теме доклада, однако допускаются неточности в содержании доклада, демонстрируется недостаточная самостоятельность суждений и аргументация выводов.

**«Удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований к устным докладам: тема освещена лишь частично, отсутствует логическое построение доклада и аргументированные выводы, использовано недостаточное количество источников научной информации, допущены фактические ошибки в содержании доклада.

**«Неудовлетворительно»** - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблематики темы доклада.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### **Форма промежуточной аттестации 1 семестр - Зачет.**

На промежуточной аттестации обучающийся оценивается – зачтено; не зачтено.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

#### **Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на зачете по дисциплине.**

90-100	Зачтено	Высокий (продвинутый)	<p>ЗАЧТЕНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 90-100.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебно-программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Не затрудняется с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p>
66-89	Зачтено	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твёрдое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 66-89.</p> <p>Обучающийся грамотно и по существу излагает учебно-программный материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрирует хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p>
50-65	Зачтено	Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 50-65.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p>

Менее 50	Не зачтено	Недостаточный (ниже минимального)	НЕ ЗАЧТЕНО выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе.
----------	------------	-----------------------------------	---

При оценивании результатов обучения по дисциплине посредством тестирования в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Промежуточная аттестация может при необходимости, проводится в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого или закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«зачтено»	60-100
«незачтено»	0-59

### **Форма промежуточной аттестации 2 семестр - Экзамен.**

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

При оценивании результатов обучения по дисциплине посредством тестирования в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Промежуточная аттестация может при необходимости, проводится в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого или закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89

«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49