

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора института по УВР

_____ д.ф.н. И.П. Кодониди

« 31 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б.1.О.27 БИОФИЗИКА

По специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия* (уровень специалитета)
Квалификация выпускника: *врач-биохимик*
Кафедра: Физики и математики

Курс – 3
Семестр – 5 - 6
Форма обучения – очная
Лекции – 60 часов
Практические занятия – 96 часов
Самостоятельная работа – 132,7 часа
Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр
Трудоемкость дисциплины: 9 ЗЕ (324 часа)

Пятигорск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности Медицинская биохимия (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2020 г. № 984)

Разработчики программы:

д. техн. н., зав. каф. Казуб Валерий Тимофеевич

к.ф.- м. н., доцент Ткаченко Роман Михайлович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
по циклу естественно-научных дисциплин

Рабочая программа согласована с библиотекой
Заведующая библиотекой И.В. Свешникова

И.о. декана медицинского факультета Т.В. Симонян

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии
Протокол № 1 от «31» августа 2024 года

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ПМФИ
Протокол №1 от «31» августа 2024 года

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ – формирование естественнонаучной и мировоззренческой подготовки врача путем изучения различных областей медицинской биофизики направленных на формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

ЗАДАЧАМИ ДИСЦИПЛИНЫ являются:

- изучение обучающимися многоуровневой организации биофизических систем, функционирования биофизических систем;
- формирование у обучающихся представления о человеке, как о центральном объекте изучения в медицинской биофизике;
- изучение обучающимися био-социальной природы человека, его подчиненность общефизическим законам развития, единства человека со средой обитания;
- изучение обучающимися представления о современной экосистемы, действия в ней антропогенных факторов, адаптации человека к среде обитания.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биофизика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина «Биофизика» изучается в 5-6 семестрах очной формы обучения.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК- 1. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-1.1 Применяет алгоритмы основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач	Знать: методы поиска информации в библиотечных ресурсах, информационно-коммуникационных технологий, требования информационной безопасности; Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности; Владеть: решением стандартных задач профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

<p>ОПК -1.2. Интерпретирует данные основных физико-химических и естественно-научных методов исследования, обосновывает выбор метода статистического анализа при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине; Уметь: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; Владеть: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач</p>
<p>ОПК-1.3. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине; Уметь: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач; Владеть: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач</p>

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ: свойства и особенности функционирования биофизических систем на разных уровнях организации; основы биофизики клетки: основные физические характеристики клетки; межклеточный транспорт; механику мышц; физику органов; строить линейные и нелинейные математические модели;

УМЕТЬ: находить решения для линейных моделей аналитическим и численным методами; идентифицировать параметры моделей по экспериментальным данным или по результатам клинического исследования; формулировать и планировать задачи исследований в биофизике;

ВЛАДЕТЬ: навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, морально-этической аргументации, ведения дискуссий и круглых столов; культурой мышления; технологиями поиска и преобразования информации; самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр	6 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	164,3	84	80,3

Аудиторные занятия всего, в том числе:	156,3	80	76,3
Лекции	60	30	30
Лабораторные			
Практические занятия	96	50	46
Контактные часы на аттестацию (экзамен)			
КААТ З / КААТ Э	0,3		0,3
Консультация	4	2	2
Контроль самостоятельной работы	4	2	2
2. Самостоятельная работа	132,7	60	72,7
Контроль	27		27
ИТОГО:	324	144	180
Общая трудоемкость	9 з.е	4 з.е.	5 з.е.

**4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ
(КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ И ЗАНЯТИЙ)**

Код занят	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
ЛЕКЦИИ				
Л1.1.	Механика вращательного движения. Некоторые вопросы биомеханики.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.2.	Механические свойства тканей.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.3.	Механические колебания и волны.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.4.	Акустика. Звук.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.5.	Некоторые вопросы физики слуха.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.6.	Ультразвук и инфразвук.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.7.	Течение и свойства жидкостей.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.8.	Физические основы гемодинамики.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.9.	Термодинамика.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.10.	Неравновесная термодинамика.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.11.	Физические процессы в мембранах.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.12.	Электрическое поле.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4

Л1.13.	Биоэлектрические потенциалы.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.14.	Диполь. Физические основы электрокардиографии.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л1.15.	Электрический ток в электролитах и газах.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.1.	Магнитное поле.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.2.	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.3.	Влияние электромагнитных волн на человека. человека	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.4.	ЭМП процессы, происходящие в тканях организма. магнитных	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.5.	Волновая оптика.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.6.	Геометрическая оптика. Глаз и его функции.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.7.	Квантовая оптика.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.8.	Волновые свойства частиц.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.9.	Взаимодействие света с веществом.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.10.	Люминесценция.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.11.	Фотобиологические процессы.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.12.	Лазеры.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.13.	Рентгеновское излучение.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.14.	Радиоактивность.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Л2.15.	Дозиметрия.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Всего:		60		
ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ				
ПЗ1.1.	Механика вращательного движения. Некоторые вопросы биомеханики.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4

ПЗ1.2.	Механические свойства тканей.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.3.	Механические колебания и волны.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.4.	Акустика. Звук.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.5.	Некоторые вопросы физики слуха.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.6.	Ультразвук и инфразвук.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.7.	Течение и свойства жидкостей.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.8.	Физические основы гемодинамики.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.9.	Термодинамика.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.10	Неравновесная термодинамика.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.11	Физические процессы в мембранах.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.12	Электрическое поле.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.13	Биоэлектрические потенциалы.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.14	Диполь. Физические основы электрокардиографии.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.15	Электрический ток в электролитах и газах.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.16	Контрольная работа за 5 семестр.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ1.17	Итоговое занятие за 5 семестр.	2	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.1	Магнитное поле.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.2	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.3	Влияние электромагнитных волн на человека.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.4	ЭМП процессы, происходящие в тканях организма.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4

ПЗ2.5	Волновая оптика.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.6	Геометрическая оптика. Глаз и его функции.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.7	Квантовая оптика.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.8	Волновые свойства частиц.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.9	Взаимодействие света с веществом.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.10	Люминесценция.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.11	Фотобиологические процессы.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.12	Лазеры.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.13	Рентгеновское излучение.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.14	Радиоактивность.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.15	Дозиметрия.	3	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
ПЗ2.16	Итоговое занятие за 6 семестр.	1	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Всего:		96		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА/МОДУЛЯ	СОДЕРЖАНИЕ
1	Механика	<p>Центрифугирование. Примеры сочленений опорно-двигательного аппарата человека, представляющих собой рычаги скорости и силы. Мышечное сокращение. Абсолютная мышечная сила. Какой вид имеет уравнение Хилла? Как применить данное уравнение для анализа различных видов мышечных сокращений?</p> <p>Способы деформирования тел. Виды деформации. Упругое напряжение. Зависимость напряжения от величины деформации. Ползучесть. Релаксация напряжения. Предел прочности. Повреждения трубчатых костей. Механические свойства биологических тканей.</p> <p>Колебательное движение. Классификация колебательных движений. Колебательные процессы в живом организме и</p>

		некоторые методы их исследования. Роль механических колебаний в процессе жизнедеятельности организма человека. Эффект Доплера и его использование в медицине. Анизотропия при распространении поверхностных волн. Действие ударных волн на биологические ткани.
2	Акустика	<p>Звук, виды звука. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения. Прохождение звука через границу раздела сред. Звуковые методы исследования. Факторы, определяющие профилактику шума. Защита от шума. Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Роль наружного, среднего и внутреннего уха. Слуховые аппараты и протезы. Тимпанометрия.</p> <p>Ультразвук. Методы получения и регистрации. Физические основы действия ультразвуковых волн на вещество. Низкочастотный и высокочастотный ультразвук. Физические основы применения ультразвуковых волн в медицине. Ультразвуковая диагностика. Хирургическое и терапевтическое применение ультразвука. Эффект Доплера и его применение для неинвазивного измерения скорости кровотока. Инфразвук, особенности его распространения. Физические основы действия инфразвука на биологические системы. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека. Использование инфразвука в медицине. Вибрации, их физические характеристики. Ударные волны. Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука в веществе. Акустические течения и кавитация. Отражение ультразвука. Звуковидение. Биофизическое действие УЗ. Использование УЗ в медицине: терапии, хирургии, диагностике.</p>
3	Элементы механики жидкостей	Линии тока и трубка тока. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Следствия уравнения Бернулли. Принцип работы инжектора, ингалятора. Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Роль артериального давления и эластичности сосудов. Гидродинамическая модель кровообращения.
4	Равновесная и неравновесная термодинамика. Диффузные процессы в биологических мембранах	<p>Основные понятия и величины. Термодинамические процессы. Термодинамические потенциалы. Свободная и связанная энергия. Первое начало термодинамики. Формулировки, математическое выражение. Энтальпия. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью системы. Термометрия и калориметрия. Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине. Теорема Пригожина.</p> <p>Функции мембран. Структура и модели мембран. Физические свойства мембран. Перенос молекул (атомов) через мембраны,</p>

		уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, электродиффузное уравнение Нернста-Планка. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.
5	Электромагнетизм	<p>Ионные потоки в мембране. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение. Электрический диполь и его электрическое поле. Диполь во внешнем электрическом поле. Токовый диполь. Физические основы электрографии. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца, анализ электрокардиограмм. Векторкардиография.</p> <p>Электропроводимость электролитов. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие. Электрический импульс и импульсный ток. Импульсная электротерапия. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Реография. Влияние электромагнитных волн различных диапазонов на человека. Физиологическое действие постоянного тока. Физиологическое действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Пороговые значения. Физиологическое действие высокочастотного тока. Физиологическое действие магнитных полей. Физиологическое действие постоянного электрического поля.</p>
6	Оптика	<p>Сложение световых волн от естественных источников света. Когерентные источники. Интерференция света. Интерферометры, интерференционный микроскоп. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Рентгеноструктурный анализ.</p> <p>Свет естественный и поляризованный. Прохождение света через поляризатор. Закон Малюса. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач. Поляриметрия. Фотоупругость.</p> <p>Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз. Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения. Акустическая биомеханика глаз. Лупа. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Специальные приемы микроскопии.</p> <p>Физические основы термографии. Светолечение. Лечебное применение ультрафиолета.</p>
7	Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики	Люминесценция, виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса. Хемилюминесценция. Использование

		<p>люминесценции в биологии и медицине. Прохождение монохроматического света через прозрачную среду. Создание инверсной населенности. Способы накачки. Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Характеристики лазерного излучения, применяемого в медицине. Изменения свойств ткани и ее температуры под действием непрерывного мощного лазерного излучения. Использование лазерного излучения в медицине.</p> <p>Поглощение света. Закон Бугера. Поглощения света растворами. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения. Рассеяние света. Зависимость рассеяния от длины волны. Ослабление при совместном действии поглощения и рассеяния.</p> <p>Фотобиологические процессы и фотохимические реакции. Поперечное сечение поглощения молекулы. Квантовый выход фотохимической реакции. Скорость фотохимической реакции. Спектр фотохимического действия. Спектр поглощения. Спектр фотобиологического действия. Фотосенсибилизаторы и их применение в медицине.</p>
8	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии	<p>Источники рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.</p> <p>Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность. Основные виды радиоактивного распада. Количественные характеристики взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивные ряды. Использование радионуклидов в медицине. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине. Биофизические основы действия ионизирующего излучения. Рентгеновская компьютерная томография (РКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), позитронно-эмиссионной томография (ПЭТ);</p>

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию; подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА				
Код	Наименование разделов и тем/вид занятия	Часов	Компетенции	Литература
СР.1.1.	Законы движения и сохранения при вращении. Центрифуга и её применение в медицине. Укажите особенности сепарации под действием силы тяжести. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.2.	Рычаги в организме человека. Изометрическое и изотоническое сокращение. Подготовка сообщений по темам «Основные особенности строения не мышечных сократительных систем. Молекулярный механизм их подвижности», «Молекулярные механизмы мышечного сокращения, его регуляция».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.3.	Ползучесть. Релаксация напряжения. Предел прочности. Повреждения трубчатых костей. Реологические модели.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.4.	Роль механических колебаний в процессе жизнедеятельности организма человека. Что такое автоколебания и какова их роль в процессе функционирования отдельных систем организма человека?	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.5.	Действие ударных волн на биологические ткани. Шум как стресс-фактор и его влияние на живой организм. Защита от шума.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.6.	Методы определения вязкости жидкостей. Риноманометрия. Фотогемотерапия. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.7.	Доказательства применимости второго закона термодинамики к биосистемам. Теорема И. Пригожина и направленность эволюции биосистем. Доклад «Энтропия и биологический прогресс».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.8.	Типы аккумуляции и пути расходования энергии в биосистемах. Термодинамическое сопряжение экзэргонической и эндэргонической стадий биопроцессов.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4

СР.1.9.	Осмотическое давление биологических жидкостей, его измерение и биологическое значение. Поверхностное натяжение воды и биологических жидкостей, его измерение; влияние поверхностно активных веществ на величину поверхностного натяжения; биологическая роль.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.10.	Проницаемость клеток для воды, электролитов и неэлектролитов. Физиологическая роль и практическое значение диффузии. Сходства и отличия активного транспорта и облегченной диффузии веществ через биомембраны. Доказательства наличия активного транспорта в условиях <i>in vitro</i> .	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.11.	Доклады «Проявление пьезоэффекта в организме», «Применение явления пьезоэффекта в медицине».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.1.12.	Электрические органы у некоторых животных. Доклад «Применение электромагнитного поля в ветеринарной физиотерапии».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.1.	Интерференция в живой природе. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Видимый свет как один из факторов микроклимата при интенсивном ведении животноводства и птицеводства.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.2.	Развитие представлений о строении биомембран; типы моделей мембран, их научное значение. Искусственные мембраны, их строение, классификация, теоретическое и практическое значение.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.3.	Примеры электрокинетических явлений, их характеристика и научно-практическое значение.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.4.	Изучить темы: «Дифракция», «Интерференция», «Поляризация».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.5.	Изучить тему: «Геометрическая оптика. Глаз и его функции».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.6.	Изучить тему: «Тепловое излучение».	2,7	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.7.	Волновые и корпускулярные свойства света. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Доклад «Электронный микроскоп».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.8.	Оптические излучения в биологии. Биологическое действие света. Биологическое действие инфракрасного излучения.	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.9.	Изучить тему: «Энергетические спектры атомов и молекул».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.10.	Повторить из общей физики тему: «Элементы квантовой механики».	5	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.1.}	7.1.1;7.1.2 7.2.4

СР.2.11.	Изучить тему: «Фотобиологические процессы и фотохимические реакции. Поперечное сечение поглощения молекулы».	5	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.12.	Действие ультрафиолетового излучения на биологические объекты как пример фотобиологического процесса.	5	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.13.	Биологическое действие лазерного излучения. Взаимодействие лазерного излучения с биообъектами.	5	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.14.	Применение лазерного излучения в медицине. Использование лазерного излучения в медицинской диагностике.	5	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
СР.2.15.	Биологическое действие радиации. Методы ионизирующих излучений при исследовании биологических систем.	5	ОПК -1; ИДопк-1.-1.1.	7.1.1;7.1.2 7.2.4
Всего:				132.7

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА: КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ

1. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.- 592 с.
2. Федорова В.Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие / В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.- 592 с. + CD

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

3. Федорова, В.Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами : учебное пособие / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>

7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ

4. Антонов В.Ф. Физика и биофизика. Практикум: учеб. пособие.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.- 336 с.

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

5. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика. Практикум : учебное пособие/ Антонов В. Ф. , Черныш А. М. , Козлова Е. К. , Коржув А. В. -Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с. - Режим доступа: по подписке.- URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html>

7.3 ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Программа для ПЭВМ Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Бессрочно.
2. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017. До 31.12.2017.
3. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66432164 OPEN OPEN 96439360ZZE1802. 2018. До 31.12.2018.
4. Открытая лицензия Microsoft Open License: 68169617 OPEN OPEN 98108543ZZE1903. 2019. До 31.12.2019.

5. Программа для ПЭВМ Office Standard 2016. 200 (двести) лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Бессрочно.
6. Программа для ПЭВМ VeralTest Professional 2.7 Электронная версия. Акт предоставления прав № IT178496 от 14.10.2015. Бессрочно.
7. Программа для ПЭВМ ABBYY Fine_Reader_14 FSRS-1401. Бессрочно.
8. Программа для ПЭВМ MOODLEe-Learning, eLearningServer, Гиперметод. Договор с ООО «Открытые технологии» 82/1 от 17 июля 2013 г. Бессрочно.

7.4 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. <http://www.alleng.ru/edu/phys.htm/> - Образовательные ресурсы Интернета – Физика.
2. <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm/>- Студентам: скачать учебники, справочники, уч. пособия по физике.
3. <http://www.alleng.ru/edu/phys2.htm/>- решение задач по физике
4. <http://window.edu.ru/recommended/15/>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: физика
5. http://www.ph4s.ru/books_phys.html/- Физика, химия, математика студентам и школьникам. Образовательный портал.
6. http://teachmen.ru/work/virt_lab.html/- Виртуальная лаборатория физики.
7. <http://e-science.ru/> - Портал естественных наук.
8. <http://www.curator.ru/e-books/pl6.html/> – Живая физика (виртуальная лаборатория).
9. <http://www.alleng.ru/edu/phys2.htm/> - Решение задач по физике
10. <http://cyberleninka.ru/> - КиберЛенинка - научная электронная библиотека открытого доступа (профессиональная база данных)
11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> - PubMed - бесплатная версия базы данных MEDLINE, крупнейшей библиографической базы Национального центра биотехнологической информации (NCBI) на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США (NLM) (профессиональная база данных)
12. https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp - научная электронная библиотека eLibrary - крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования (профессиональная база данных)
 - <http://www.bpr.biophys.msu.ru/> Справочник "Биофизики России"
 - <http://www.library.biophys.msu.ru/lectures/> Рубин А. Б. Лекции по биофизике
 - <http://molbiol.ru/> Классическая и молекулярная биология
 - <https://biomolecula.ru> – «Биомолекула» – сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии
 - <http://bibl.volgmed.ru/MegaPro/Web> – ЭБС ВолгГМУ (база данных изданий, созданных НПП и ИС ВолгГМУ) (профессиональная база данных)

8.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении №1 к рабочей программе дисциплины.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (ауд. № 419)/264	Учебная мебель: 9 ученических столов и 1 стол преподавателя одностумбовый; 14 ученических стульев и 1 стул преподавателя; 1 учебная доска Технические средства обучения: учебное лабораторное оборудование
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения учебных занятий (ауд. № 416)/236	7 ученических столов и 1 стол преподавателя одностумбовый, 15 ученических стульев и 1 стул преподавателя, 15 моноблоков Lenovo, 1 проектор Aser, 1 учебная доска.

10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
 - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
 - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации. Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы. На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий. Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень

I. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК - 1. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК - 1.1 Применяет алгоритмы основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач	Знает методы поиска информации в библиотечных ресурсах, информационно-коммуникационных технологий, требования информационной безопасности;
	ОПК - 1.2 Интерпретирует данные основных физико-химических и естественно-научных методов исследования, обосновывает выбор метода статистического анализа при решении профессиональных задач);	Знает основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине;
	ОПК-1.3 Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности.	Знает свойства и особенности функционирования биофизических систем на разных уровнях организации;

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ

1. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1. Сформулируйте первое начало термодинамики.	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Количество тепла, переданное термодинамической системе, расходуется на увеличение внутренней энергии системы и на совершение этой системой работы над внешними телами.
2. Сформулируйте теорему Пригожина для стационарного состояния.	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Согласно теореме Пригожина производство энтропии в стационарном состоянии минимально.
3. Сформулируйте базовое положение теории отведения Эйнтховена.	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Сердце есть токовый диполь с дипольным моментом P_c , который поворачивается, изменяет свое положение и точку приложения за время сердечного цикла.
4. Из чего складывается импеданс тканей организма?	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Из активного и ёмкостного сопротивлений.
5. К какому типу волн относится звуковая волна?	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Звуковая волна является продольной, т.к. колебания давления воздуха происходит в направлении распространения звука.

6. Какие виды деформации существуют в природе?	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Деформации бывают упругими и пластическими.
7. Какие звуковые методы исследования Вы знаете?	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Фонокардиография, перкуссия, аускультация.
8. Перечислите известные Вам недостатки оптической системы глаза.	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Гиперметропия (дальнозоркость), миопия (близорукость), астигматизм.
9. Какие методы микроскопии Вам известны?	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Метод тёмного поля; метод фазового контраста; флуоресцентная микроскопия; конфокальная микроскопия.
10. В чём состоит корпускулярно-волновой дуализм?	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	Современная физика утверждает, что вся материя (и вещество и поле) обладает одновременно и волновыми свойствами и свойствами частиц. В одних случаях превалируют одни свойства, в других другие.
11. В чём состоит соотношение неопределённостей квантовой механики?	ОПК -1; ИД _{ОПК-1.-1.2}	В квантовых объектах невозможно одновременно измерить положение частицы и её импульс(скорость); неопределённости этих величин связаны соотношением $\Delta x \cdot \Delta p \leq \hbar$.

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал; - свободно справляется с решение задач, - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	<p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено полностью; - необходимые практические компетенции в основном сформированы; - все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности; - при ответе на поставленный вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно. - знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.
Удовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; - большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки; - наблюдается нарушение логической последовательности.
Неудовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки; - так же не сформированы практические компетенции; - отказ от ответа или отсутствие ответа.

2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
<p>1. ХАРАКТЕРИСТИКОЙ СЛУХА ЯВЛЯЕТСЯ</p> <p>а) <u>порог слышимости</u></p> <p>б) громкость</p> <p>в) интенсивность</p> <p>г) частота</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.3}</p>	а)
<p>2. ПОРОГ СЛЫШИМОСТИ - ЭТО</p> <p>а) минимальная громкость звука, воспринимаемая ухом</p> <p>б) минимальное изменение интенсивности звука, воспринимаемое ухом</p> <p>в) <u>минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом</u></p> <p>г) минимальная частота звука, воспринимаемая ухом</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.3}</p>	в)
<p>3. ИНФРАЗВУК ЧЕЛОВЕКОМ</p> <p>а) не воспринимается</p> <p>б) воспринимается как тихий звук</p> <p>в) <u>воспринимается как вибрация</u></p> <p>г) воспринимается как свист</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.3}</p>	в)
<p>4. ПРИ АУДИОМЕТРИИ ИСПОЛЬЗУЮТ КРИВУЮ РАВНОЙ ГРОМКОСТИ НА ПОРОГЕ СЛЫШИМОСТИ, КОТОРАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ</p> <p>а) зависимость звукового давления от длины волны звука</p> <p>б) <u>зависимость уровня интенсивности от частоты звука</u></p> <p>в) зависимость интенсивности от длины волны</p> <p>г) зависимость громкости звука от частоты</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.3}</p>	б)
<p>5. ФИЗИЧЕСКОЙ ОСНОВОЙ ПЕРКУССИИ ЯВЛЯЕТСЯ</p> <p>а) изменение режима течения крови</p> <p>б) поглощение и отражение света</p> <p>в) <u>явление акустического резонанса</u></p> <p>г) распространение ударной волны</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.3}</p>	в)
<p>6. К НЕНЬЮТОНОВСКИМ ЖИДКОСТЯМ</p>	<p>ОПК -1;</p>	г)

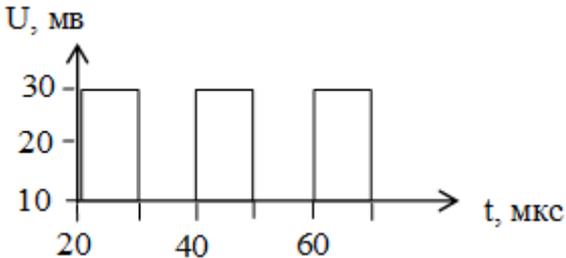
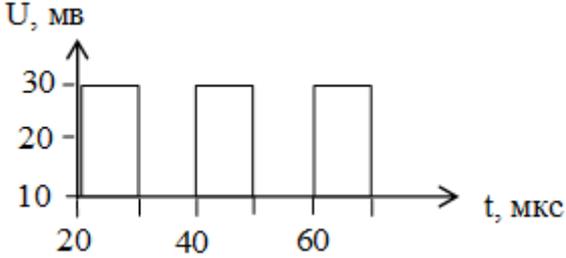
<p>ОТНОСИТСЯ</p> <p>а) вода</p> <p>б) этиловый спирт</p> <p>в) раствор поваренной соли</p> <p>г) <u>кровь</u></p>	ИД _{ОПК-1} -1.3	
<p>7. ПРИЧИНОЙ ПОЯВЛЕНИЯ СЕРДЕЧНЫХ ШУМОВ ЯВЛЯЕТСЯ</p> <p>а) ламинарное течение крови в аорте</p> <p>б) <u>турбулентное течение крови около сердечных клапанов</u></p> <p>в) изменение частоты сокращений сердечной мышцы</p> <p>г) изменение звукопроводности тканей</p>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	б)
<p>8. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ КРОВотоКА ПРИМЕНЯЕТСЯ МЕТОД</p> <p>а) капиллярный</p> <p>б) <u>ультразвуковой</u></p> <p>в) Стокса</p> <p>г) Ротационный</p>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	б)
<p>9. В ОСНОВНОМ ВЯЗКОСТЬ КРОВИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СОДЕРЖАНИЕМ</p> <p>а) лейкоцитов</p> <p>б) тромбоцитов</p> <p>в) глобулина</p> <p>г) <u>эритроцитов</u></p>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	г)
<p>10. АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПРОИСХОДИТ В РЕЗУЛЬТАТЕ</p> <p>а) диффузии веществ в сторону меньшего электрохимического потенциала</p> <p>б) <u>затраты химической энергии за счет гидролиза АТФ</u></p> <p>в) диффузии веществ в направлении меньшей их концентрации движению ионов против градиента концентрации</p>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	б)
<p>11. НЕРАВНОМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ В КЛЕТКАХ И МЕЖКЛЕТОЧНОЙ СРЕДЕ ОБУСЛОВЛЕНО</p> <p>а) активным транспортом ионов натрия и калия</p> <p>б) избирательной проницаемостью мембраны</p> <p>в) <u>избирательной проницаемостью мембраны и активным транспортом ионов</u></p> <p>г) пассивным транспортом ионов натрия и калия</p>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	в)
<p>12. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕОГРАФИИ - ЭТО</p> <p>а) спектральный анализ и регистрация шумов сердца</p>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	б)

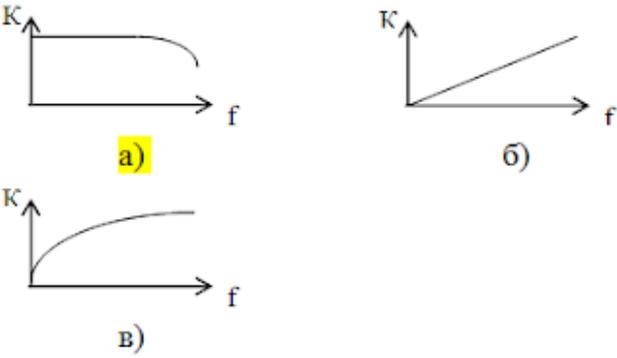
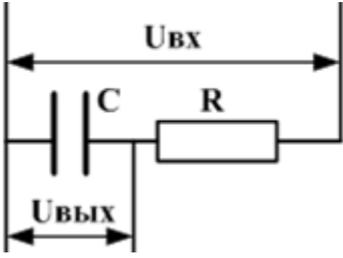
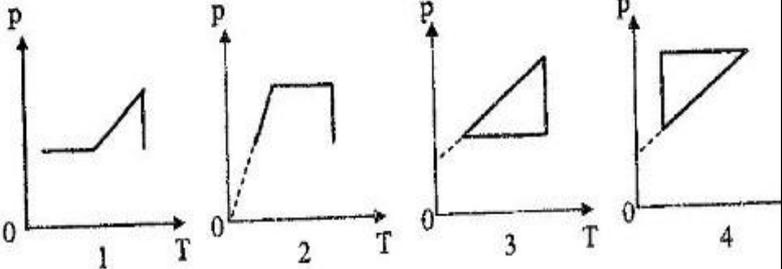
б) <u>регистрация изменений импеданса тканей в процессе сердечной деятельности</u> в) регистрация магнитного поля биотоков организма г) измерение сопротивления тканей постоянному току		
13. НАИБОЛЬШУЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ИМЕЕТ а) сыворотка крови б) кровь в) <u>спинномозговая жидкость</u> г) кожа сухая	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	в)
14. Электрокардиограмма - это график зависимости а) разности биопотенциалов сердца от частоты сердечных сокращений б) <u>разности биопотенциалов электрического поля сердца от времени</u> в) частоты сердечных сокращений от времени г) биотоков сердца от времени	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	б)
15. В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО НЕРВНОМУ ВОЛОКНУ И МЫШЦАМ ГЛАВНАЯ РОЛЬ ПРИНАДЛЕЖИТ а) разности потенциалов на сторонах мембраны б) разности концентрации ионов натрия и кальция по разные стороны мембраны в) разности концентрации ионов натрия и калия по разные стороны мембраны г) <u>локальным токам в окрестности возбужденного участка мембраны</u>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	г)
16. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОРГАНОВ НАИБОЛЕЕ СИЛЬНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЗДАЁТСЯ а) желудком б) <u>сердцем</u> в) печенью г) кишечником	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	б)
17. Дистиллированная вода плоскость поляризации света а) <u>не поворачивает</u> б) поворачивает вправо в) поворачивает влево г) вращает по часовой стрелке	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	а)
18. Работа гибкого волоконного световода основана на а) явлении преломления света б) <u>явлении полного внутреннего отражения</u>	ОПК -1; ИД _{ОПК-1} -1.3	б)

<p>в) явления дисперсии света г) явления поляризации света</p>																										
<p>19. Цветовое ощущение световой волны определяет</p> <p>а) скорость распространения б) интенсивность в) поток энергии г) <u>частота</u></p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1}-1.3</p>	<p>г)</p>																								
<p>20. Острота зрения определяется</p> <p>а) суммой предельного угла зрения и минимального угла зрения б) <u>отношением предельного угла зрения к минимальному углу зрения</u> в) произведением предельного угла зрения к минимальному углу зрения разностью предельного угла зрения и минимального угла зрения</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1}-1.3</p>	<p>б)</p>																								
<p>21. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ХРОНОЛОГИЮ РАЗВИТИЯ РАЗДЕЛОВ ФИЗИКИ....</p> <p>1) Электромагнетизм 2) Термодинамика 3) Механика 4) Квантовая физика</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1}-1.2</p>	<p>3, 2, 1, 4.</p>																								
<p>22. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">РАЗДЕЛ ФИЗИКИ</td> <td style="width: 50%;">ФИЗИЧЕСКАЯ</td> </tr> <tr> <td>1. Механика</td> <td>ВЕЛИЧИНА</td> </tr> <tr> <td>2. Электромагнетизм</td> <td>А) заряд</td> </tr> <tr> <td>3. Квантовая физика</td> <td>Б) момент инерции</td> </tr> <tr> <td></td> <td>В) траектория</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г) атом</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Д) фотон</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Е) конденсатор</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ж) ЭДС</td> </tr> <tr> <td></td> <td>З) резистор</td> </tr> <tr> <td></td> <td>И) спин</td> </tr> <tr> <td></td> <td>К) трубка тока</td> </tr> </table>	РАЗДЕЛ ФИЗИКИ	ФИЗИЧЕСКАЯ	1. Механика	ВЕЛИЧИНА	2. Электромагнетизм	А) заряд	3. Квантовая физика	Б) момент инерции		В) траектория		Г) атом		Д) фотон		Е) конденсатор		Ж) ЭДС		З) резистор		И) спин		К) трубка тока	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1}-1.2</p>	<p>1 – Б, В, К; 2 – А, Е, Ж, З; 3 – Г, Д, И.</p>
РАЗДЕЛ ФИЗИКИ	ФИЗИЧЕСКАЯ																									
1. Механика	ВЕЛИЧИНА																									
2. Электромагнетизм	А) заряд																									
3. Квантовая физика	Б) момент инерции																									
	В) траектория																									
	Г) атом																									
	Д) фотон																									
	Е) конденсатор																									
	Ж) ЭДС																									
	З) резистор																									
	И) спин																									
	К) трубка тока																									
<p>23. Проникающая способность в организме альфа-излучения, это</p> <p>а) <u>доли миллиметра</u> б) насквозь в) несколько миллиметров г) несколько сантиметров</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1}-1.2</p>	<p>а)</p>																								

<p>24. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАКСИМАЛЬНА ДЛЯ</p> <p>а) альфа- и бета-излучения б) <u>альфа-излучения</u> в) нейтронов г) гамма-излучения</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.2}</p>	<p>б)</p>
<p>25. Рентгенодиагностика осуществляется при анализе изображений и рентгеновских снимков. Рентгеновское изображение получается в результате</p> <p>а) <u>разного поглощения рентгеновских лучей объектами с разной плотностью</u> б) различной чувствительности пленки к разным рентгеновским лучам в) разного количества воды в тканях г) наличия в биотканях ферромагнетиков</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.2}</p>	<p>а)</p>

1.2.1. ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
<p>1. Импульсное напряжение, изображённое на графике, имеет амплитуду: 1) 10 мВ, 2) 20 мВ, 3) 30 мВ, 4) 25 мВ.</p>  <p>The graph shows a square wave pulse on a coordinate system. The vertical axis is labeled 'U, мВ' and has tick marks at 10, 20, and 30. The horizontal axis is labeled 't, мкс' and has tick marks at 20, 40, and 60. The pulse starts at t=0 with an amplitude of 30 mV, remains constant until t=20, then drops to 0, remains at 0 until t=40, rises back to 30 mV, remains constant until t=60, and then drops to 0. This pattern repeats every 20 microseconds.</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.2}</p>	<p>2)</p>
<p>2. Импульсное напряжение, изображённое на графике, имеет длительность импульса: 1) 20 мкс, 2) 30 мкс, 3) 10 мкс, 4) 40 мкс.</p>  <p>The graph shows a square wave pulse on a coordinate system. The vertical axis is labeled 'U, мВ' and has tick marks at 10, 20, and 30. The horizontal axis is labeled 't, мкс' and has tick marks at 20, 40, and 60. The pulse starts at t=0 with an amplitude of 30 mV, remains constant until t=30, then drops to 0, remains at 0 until t=60, rises back to 30 mV, remains constant until t=90, and then drops to 0. This pattern repeats every 60 microseconds.</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.2}</p>	<p>3)</p>
<p>3. Зависимость коэффициента чувствительности (K) устройства отображения и регистрации информации</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1.-1.2}</p>	<p>а)</p>

<p>от частоты отображаемого электрического сигнала (f) имеет вид:</p>  <p>а) б) в)</p>		
<p>4. Какая цепь изображена на схеме?</p>  <p>1) интегрирующая 2) дифференцирующая 3) ни та, ни другая?</p>	<p>ОПК -1; ИД_{опк-1-1.2}</p>	<p>1)</p>
<p>5. Идеальный газ сначала нагревался при постоянном объеме, потом его объем увеличивался при постоянном давлении, затем при постоянной температуре давление газа уменьшалось до первоначального. Эти изменения представлены</p>  <p>1. на рисунках 1 и 2; 2. на рисунках 1 и 4; 3. только на рисунке 3; 4. только на рисунке 4; 5. только на рисунке 2.</p>	<p>ОПК -1; ИД_{опк-1-1.2}</p>	<p>5</p>
	<p>ОПК -1;</p>	<p>2.</p>



6. На рисунке показана часть шкалы термометра. Выберите правильное утверждение:

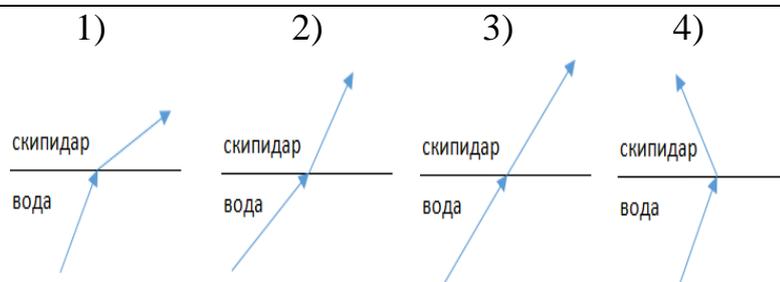
1. Цена деления термометра равна 1°C .

2. Цена деления термометра равна $0,1^{\circ}\text{C}$.

3. Показание термометра больше 37°C .

4. Показание термометра меньше $36,6^{\circ}\text{C}$.

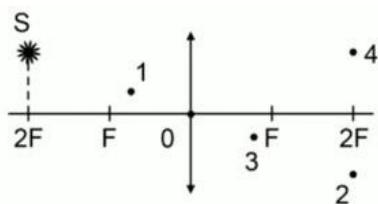
ИД_{ОПК-1}-1.2



7. Луч света переходит из воды в скипидар. На каком из рисунков правильно изображен ход луча? Показатель преломления воды 1,33, скипидара – 1,6.

ОПК -1;
ИД_{ОПК-1}-1.2

2)



8. Укажите точку, в которой находится изображение светящейся точки S (см. рисунок),

ОПК -1;
ИД_{ОПК-1}-1.2

2)

создаваемое тонкой собирающей линзой.		
---------------------------------------	--	--

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Типовые задания, направленные на формирование профессиональных умений

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК 10.1. Использует основы экономической культуры и финансовой грамотности в различных областях жизнедеятельности).	Умеет применять полученные теоретические знания при анализе конкретных экономических ситуаций и решении практических задач

3.1. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Зачёт с оценкой не предусмотрен рабочим учебным планом дисциплины

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)

3.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)

<p>1. При сгорании 1 моль глюкозы, изменение энтальпии составляет 2538,6 кДж/моль, а изменение химического потенциала равно – 2818,6 кДж/моль ($T = 298^\circ\text{K}$). Вычислите изменение энтропии.</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1-1.2}</p>	<p>Воспользуемся уравнением: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, из которого выразим $\Delta S = (\Delta H - \Delta G) / T$. Подставив в полученное выражение данные величины, рассчитаем:</p> $\Delta S = [2538,6 \text{ кДж/моль} - (-2818,6 \text{ кДж/моль})] / 298 \text{ К} = 17,98 \text{ кДж/моль}\cdot\text{град.}$
<p>2. Проницаемость клеточных мембран для молекул воды приблизительно в 10 раз выше, чем для ионов. Что произойдет, если в изотоническом водном растворе, в котором находятся эритроциты, увеличить концентрацию осмотически активного вещества (например, ионов)?</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1-1.2}</p>	<p>Повышение концентрации ионов Na^+ в растворе приведет к диффузии воды из клеток в окружающий раствор для восстановления нарушенного соотношения концентрации Na^+ внутри и вне клетки. В результате клетки «сморщиваются».</p>
<p>3. Определить, какое количество одновалентных ионов должно перейти из цитоплазмы в неклеточную среду для создания потенциала покоя $\phi_m \approx 120 \text{ мВ}$? Принять площадь поверхности клетки $S = 10^{-9} \text{ м}^2$; удельную емкость мембраны (на единицу площади) $C_{уд} = 10^{-2} \text{ Ф/м}^2$.</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1-1.2}</p>	<p>Емкость мембраны $C = C_{уд}S \approx 10^{-2} \cdot 10^{-9} = 10^{-11} \text{ Ф}$. Заряд поверхности мембраны находим через емкость: $q = C\Delta\phi \approx 10^{-11} \cdot 0,12 = 10^{-12} \text{ Кл}$. Число ионов, образующих такой заряд, равно: $n = q/e \approx 10^{-12} / 1,6 \cdot 10^{-19} = 6,2 \cdot 10^6$</p>
<p>4. Ближний и дальний пределы аккомодации для близорукого глаза равны 12 см и 17 см соответственно. Какие очки нужны для коррекции этого дефекта? Линзы очков находятся на расстоянии 2 см от глаза.</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1-1.2}</p>	<p>Очки для чтения ($a_1 = 25 - 2 = 23 \text{ см}$; $a_2 = 12 - 2 = 10 \text{ см}$, изображение <i>мнимое</i>) $D = 1/0,23 - 1/0,10 \approx -5,6 \text{ дптр}$ Очки для дали ($a_1 = \infty$; $a_2 = 17 - 2 = 15 \text{ см}$); $D = 0 - 1/0,15 \approx -6,7 \text{ дптр}$</p>
<p>5. При диагностике методом термографии опухоли молочной железы пациентке дают выпить раствор глюкозы. Через некоторое время регистрируют тепловое излучение поверхности тела. Клетки опухолевой ткани интенсивно поглощают глюкозу, в результате чего их теплопродукция возрастает. На сколько градусов при этом меняется температура участка кожи над опухолью, если излучение с поверхности возрастает на 1% (в 1,01 раза)? Начальная температура участка</p>	<p>ОПК -1; ИД_{ОПК-1-1.2}</p>	<p>Переведем температуры в единицы шкалы Кельвина и воспользуемся законом Стефана-Больцмана $P_1 = \delta ST_1^4$; $P_2 = \delta ST_2^4$; $P_2/P_1 = (T_2/T_1)^4 = 1,01$. Извлекая корень четвертой степени, найдем: $T_2/T_1 = 1,0025$ Отсюда $T_2 = T_1 \cdot 1,0025 = 310 \cdot 1,0025 = 310,77 \text{ К}$. $\Delta T = 0,77^\circ\text{C}$</p>

тела равна 37°C.		
6. Возраст древних образцов дерева можно приближенно определить по удельной массовой активности изотопа ^{14}C в них. Сколько лет тому назад было срублено дерево, которое пошло на изготовление предмета, если удельная массовая активность углерода в нем составляет 75 % от удельной массы активности растущего дерева? Период полураспада радона $T = 5570$ лет.	ОПК -1; ИДопк-1.-1.2	По формуле $A = A_0 2^{-t/T}$. Логарифмируя, получим: $\ln(A/A_0) = -\ln 2 \cdot t/T \rightarrow \ln 0,75$ $= -0,693t/5570$; $t = 0,288 \times 5570/0,693$ ≈ 2300 лет.

4. ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ, ВЛАДЕНИЙ

Результаты обучения
Владеет методами и приемами анализа физических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и физических моделей;

4.1. ТИПОВЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Зачёт с оценкой не предусмотрен рабочим учебным планом дисциплины

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 строк)

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Шкала оценки для проведения зачета с оценкой по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов,

	<p>сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы. – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы.
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - не сформированы компетенции, умения и навыки, - отказ от ответа или отсутствие ответа

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА»

Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета)

ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ – формирование естественнонаучной и мировоззренческой подготовки врача путем изучения различных областей медицинской биофизики направленных на формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

ЗАДАЧАМИ ДИСЦИПЛИНЫ являются:

- изучение обучающимися многоуровневой организации биофизических систем, функционирования биофизических систем;
- формирование у обучающихся представления о человеке, как о центральном объекте изучения в медицинской биофизике;
- изучение обучающимися био-социальной природы человека, его подчиненность общефизическим законам развития, единства человека со средой обитания;
- изучение обучающимися представления о современной экосистеме, действия в ней антропогенных факторов, адаптации человека к среде обитания.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

1. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Механика

Раздел 2. Акустика

Раздел 3. Элементы механики жидкостей

Раздел 4. Равновесная и неравновесная термодинамика. Диффузионные процессы в мембранах.

Раздел 5. Электромагнетизм

Раздел 6. Оптика.

Раздел 7. Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики.

Раздел 8. Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.

2. Общая трудоемкость 9 ЗЕ (324 часа).

3. Результаты освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ: свойства и особенности функционирования биофизических систем на разных уровнях организации; основы биофизики клетки: основные физические характеристики клетки; межклеточный транспорт; механику мышц; физику органов; строить линейные и нелинейные математические модели;

УМЕТЬ: находить решения для линейных моделей аналитическим и численным методами; идентифицировать параметры моделей по экспериментальным данным или по результатам клинического исследования; формулировать и планировать задачи исследований в биофизике;

ВЛАДЕТЬ: навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, морально-этической аргументации, ведения дискуссий и круглых столов; культурой мышления; технологиями поиска и преобразования информации; самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.

4. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина

ОПК - 1. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач: ОПК - 1.1- Применяет алгоритмы основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач; ОПК - 1.2- Интерпретирует данные основных физико-химических и естественно-научных методов исследования, обосновывает выбор метода статистического анализа при решении профессиональных задач); ОПК-1.3. - Владеет

навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности.

Форма контроля:

экзамен в VI семестре.