федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

Проректор по учебной работе
к.б.н., доцент В.В. Большаков
«27» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика, математика

Специальность	31.05.03 «Стоматология»
Квалификация выпускника	врач-стоматолог
Форма обучения	очная
Факультет	стоматологический
Кафедра-разработчик рабочей программы	медицинской, биологической физики и высшей математики

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч.	Лаб. практикум, ч.	Практ. занятий, ч.	Клинических практ. занятий, ч.	Семинаров, ч.	СРС, ч.	КР	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен / зачет с оценкой / зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачет
Итого	**3**	**108**	**24**	**48**				**36**			**зачет**

Кемерово 2026

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской федерации № 984 от 12 августа 2020 г.

Рабочую программу разработал (-и) доцент, канд. физ.-мат. наук О.В. Головко

Рабочая программа согласована с научной библиотекой _____ О.Н. Самотоева
27 02 2026 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики протокол № 7 от «27» февраля 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
Председатель: *к.м.н., доцент* _____ А.Н. Даниленко
протокол № 3 от «26» 03 2026 г.

Рабочая программа согласована с деканом _____ факультета, *к.м.н., доцент* А.Н. Даниленко _____
«27» 03 2026г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе
Регистрационный номер 3473
Руководитель УМО д.фарм.н., профессор _____ Н.Э. Коломиец

«27» 03 2026 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины Физика, математика являются

Освоение фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных качеств; формирование системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме.

1.1.2. Задачи дисциплины:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- освоение студентами основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека;
- изучение разделов физики, отражающих основные принципы функционирования и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении заболеваний;
- обучение студентов математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- формирование у студентов логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- приобретение студентами умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: теоретические знания дисциплин «Физика» и «Математика» в базовом объеме, предусмотренном программой средней школы.

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: «Биологическая химия - биохимия полости рта», «Гистология, эмбриология, цитология- гистология полости рта», «Лучевая диагностика», «Микробиология и вирусология - микробиология полости рта», «Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области», «Общественное здоровье и здравоохранение», «Оториноларингология», «Офтальмология», «Пропедевтика внутренних болезней».

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Медицинский.
2. Научно-исследовательский.

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины
1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Технология формирования
1	Основы фундаментальных и естественно-научных знаний	ОПК-8	**Способен использовать основные физико-**химические**, математические** и естественнонаучные **понятия и методы при решении профессиональных задач**	ИД-1$_{ОПК-8}$ Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2$_{ОПК-8}$ Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	Лекция Доклад с презентацией Лабораторные практикумы Самостоятельная работа

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость, всего		Семестры
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	Трудоемкость по семестрам (ч)
				I
Аудиторная работа, в том числе:		2	72	72
Лекции (Л)		0,67	24	24
Лабораторные практикумы (ЛП)		1,33	48	48
Практические занятия (ПЗ)				
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС		1	36	36
Промежуточная аттестация: *(оставить нужное)*	зачет (З)		З	
	экзамен (Э)			
	зачёт с оценкой			
ИТОГО		3	108	108

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч.

2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.	**Раздел 1. Основы математического анализа**	**I**	**16**		**12**				**4**
2.	**Раздел 2. Основы математической статистики**	**I**	**13**		**9**				**4**
3.	**Раздел 3. Основы медицинской электроники**	**I**	**7**	**2**	**3**				**2**
4.	**Раздел 4. Механические волны. Акустика**	**I**	**8**	**4**					**4**
5.	**Раздел 5. Биомеханика**	**I**	**7**	**2**	**3**				**2**
6.	**Раздел 6. Гидродинамика. Биореология, реология**	**I**	**11**	**4**	**3**				**2**
7.	**Раздел 7. Процессы переноса в**	**I**	**6**	**4**					**2**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	биологических системах								
8.	**Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине**	**I**	**12**	**2**	**6**				**4**
9.	**Раздел 9. Оптика**	**I**	**8**		**6**				**2**
10.	**Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения**	**I**	**22**	**6**	**6**				**10**
	Зачет	**I**							
	Итого		**108**	**24**	**48**				**36**

10.1. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 3. Основы медицинской электроники		***2***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
1.	Тема 1. Медицинская электроника	*2*	*I*	
Раздел 4. Механические волны. Акустика		***4***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
2.	Тема 1. Механические колебания и волны.	*2*	*I*	
3.	Тема 2. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук.	*2*	*I*	
Раздел 5. Биомеханика		***2***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
4.	Тема 1. Механические напряжения и деформации	*2*	*I*	
Раздел 6. Гидродинамика. Биореология, реология		***4***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
5.	Тема 1. Основы гидродинамики	*2*	*I*	
6.	Тема 2. Реологические свойства тканей организма	*2*	*I*	
Раздел 7. Процессы переноса в биологических системах		***4***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
7.	Тема 1. Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ.	*2*	*I*	
8.	Тема 2. Активный транспорт веществ. Биопотенциалы.	*2*	*I*	
Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине		***2***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
9.	Тема 1. Электромагнитные поля и волны	*2*	*I*	

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения		***6***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
10.	Тема 1. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	*2*	*I*	
11.	Тема 2. Рентгеновское излучение.	*2*	*I*	
12.	Тема 3. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.	*2*	*I*	
	Итого:	*24*	*I*	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***

10.2. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
Раздел 1. Основы математического анализа		***ЛП***	***12***	***4***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
1.	Тема 1. Производная функции.		*3*	*1*	*I*	
2.	Тема 2. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.		*3*	*1*	*I*	
3.	Тема 3. Интегральное исчисление.		*3*	*1*	*I*	
4.	Тема 4. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.		*3*	*1*	*I*	
Раздел 2. Основы математической статистики		***ЛП***	***9***	***4***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
5.	Тема 5. Элементы математической статистики.		*3*	*1*	*I*	
6.	Тема 6. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).		*3*	*1*	*I*	
7.	Итоговое занятие №1		*3*	*2*	*I*	
Раздел 3. Основы медицинской электроники		***ЛП***	***3***	***2***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
8.	Тема 7. Медицинская электроника		*3*	*2*	*I*	
Раздел 5. Биомеханика		***ЛП***	***3***	***2***	***I***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
9.	Тема 8. Механические напряжения и деформации		*3*	*2*	*I*	

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
Раздел 6. Гидродинамика. Биореология, реология		***ЛП***	***3***	***1***	***1***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
10.	Тема 9. Основы гидродинамики		*3*	*1*	*1*	
Раздел 8. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине		***ЛП***	***6***	***4***	***1***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
11.	Тема 10. Ток электролитах (физические обоснования гальванизации электрофореза).		*3*	*2*	*1*	
12.	Тема 11. Электромагнитные поля и волны.		*3*	*2*	*1*	
Раздел 9. Оптика		***ЛП***	***6***	***2***	***1***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
13.	Тема 12. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.		*3*	*1*	*1*	
14.	Тема 13. Взаимодействие света с веществом.		*3*	*1*	*1*	
Раздел 10. Квантовая физика, ионизирующие излучения		***ЛП***	***6***	***6***	***1***	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***
15.	Тема 14. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.		*3*	*4*	*1*	
16.	Итоговое занятие №2		*3*	*2*	*1*	
Итого:			*48*	*25*	*1*	***ОПК-8 (ИД-1 ИД-2)***

10.3. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 1. Производная функции.

Содержание темы:

1. Производная функции.
2. Производная сложной функции.
3. Скорость и ускорение процесса, градиент физической величины.
4. Применение производных для решения задач физики, химии, биологии, медицины.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение типовых и ситуационных заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин.

Содержание темы:

1. Дифференциал функции одной переменной.

2. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение типовых и ситуационных заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3. Интегральные исчисления.

Содержание темы:

1. Понятие первообразной функции. Понятие неопределённого интеграла.
2. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных интегралов.
3. Понятие определённого интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Применение интегралов к решению физических, биологических задач.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение типовых и ситуационных заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 4. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

Содержание темы:

1. Дифференциальные уравнения, порядок, решение (общее и частное).
2. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение типовых и ситуационных заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Тема 1. Элементы математической статистики.

Содержание темы:

1. Основы математической статистики.
2. Генеральная совокупность и выборка.
3. Объём выборки.
4. Статистическое распределение (вариационный ряд). Полигон, гистограмма.
5. Характеристики положения (мода, выборочная средняя).
6. Характеристика рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное сред нее квадратическое отклонение, размах вариации).

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, опорный конспект, решение ситуационных задач.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).

Содержание темы:

1. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).
2. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
3. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, решение ситуационных задач, тестовые задания.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.
Итоговый контроль №1

Содержание темы:

1. Решение контрольной работы по темам: «Производная функции», «Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин», «Интегральные исчисления», «Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными», «Элементы математической статистики», «Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная)».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение контрольной работы.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Тема 1. Медицинская электроника

Содержание темы:

1. Предмет и задачи медицинской и биологической физики.
2. Классификация медицинской электроники по функциональному назначению и по принципу действия.
3. Сектора цифровизации здравоохранения.
4. Классификация программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов.
5. Поражающее действие электрического тока. Правила техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой.
6. Надёжность медицинской аппаратуры, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, классификация аппаратуры по надежности.
7. Датчики: параметрические, генераторные.
8. Применение датчиков в медицине.
9. *Лабораторная работа №1 «Датчики медико-биологической информации»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №1.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ. АКУСТИКА

Тема 1. Механические колебания и волны.

Содержание темы:

1. Основные определения и характеристики колебательного процесса.
2. Механические волны: поперечные, продольные.
3. Энергия волны. Вектор Умова.
4. Эффект Доплера, применение в медицине

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук.

Содержание темы:

1. Звук. Классификация звуков.
2. Физические характеристики звука.
3. Звуковые измерения.
4. Звуковые методы исследования в клинике

5. . Ультразвук, способы его получения. Использование ультразвука в медицине.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 5. БИОМЕХАНИКА

Тема 1. Механические напряжения и деформации.

Содержание темы:

1. Механические свойства твердых тел.
2. Виды деформаций. Упругая деформация. Закон Гука.
3. Диаграмма растяжения твердого тела.
4. *Лабораторная работа №2 «Изучение упругих свойств материалов»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №2.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 6. ГИДРОДИНАМИКА. БИОРЕОЛОГИЯ, РЕОЛОГИЯ

Тема 1. Основы гидродинамики

Содержание темы:

1. Основные понятия и характеристики идеальной жидкости.
2. Реальная жидкость. Ламинарное и турбулентное течения.
3. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения.
4. *Лабораторная работа №3 «Моделирование реологических свойств жидкостей. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №3.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Реологические свойства тканей организма

Содержание темы:

1. Понятие реологии. Основные задачи реологии: значение ее в медицине и стоматологии.
2. Кровь как неньютоновская жидкость.
3. Зависимость вязкости крови от различных факторов.
4. Простейшие механические модели и реологические уравнения упругих, вязких и пластических тел.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 7. ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Тема 1. Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ.

Содержание темы:

1. Строение и функции биологических мембран.
2. Физические свойства биологических мембран
3. Диффузия в жидкостях. Уравнение Фика.
4. Пассивный транспорт веществ через мембрану. Перенос незаряженных и заряженных частиц через мембрану.
5. Виды пассивного транспорта

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Активный транспорт веществ. Биопотенциалы.

Содержание темы:

1. Активный транспорт веществ. Натрий-калиевый насос.
2. Понятие биопотенциалов. Мембранный потенциал.
3. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Хаджикина-Катца.
4. Потенциал возбуждения и действия.
5. Распространение возбуждения по нервным и мышечным волокнам.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 8. ДЕЙСТВИЕ ТОКОВ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ТКАНИ ОРГАНИЗМА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ

Тема 1. Ток в электролитах (физические обоснования гальванизации электрофореза).

Содержание темы:

1. Электрофорез, электрофорез лекарственных веществ, применение в биологии и медицине.
2. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм электролитической диссоциации.
3. Природа тока в электролитах. Электролиз. Первичные и вторичные реакции на электродах.
4. Электрохимическая поляризация. ЭДС поляризации. Неполяризующиеся электроды.
5. Методика определения подвижности ионов методом электрофореза на бумаге.
6. *Лабораторная работа №4 «Определение подвижности ионов методом электрофореза на бумаге»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, оформление отчёта по лабораторной работе №4.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Электромагнитные поля и волны.

Содержание темы:

1. Основные положения теории Максвелла.
2. Электромагнитная волна.
3. Энергия электромагнитных волн.
4. Шкала электромагнитных волн.
5. УВЧ – терапия. Действие электрического поля УВЧ на проводящие и непроводящие электрический ток среды организма.
6. Физические процессы, происходящие в тканях организма под действием высокочастотного электрического тока (диатермия, диатермокоагуляция, электротомия).
7. Действие переменного магнитного поля на ткани организма (индуктотермия).
8. *Лабораторная работа №5 «Изучение физических основ терапевтического действия высокочастотных электрических полей на биологические ткани»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №5.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 9. ОПТИКА

Тема 1. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.

Содержание темы:

1. Линзы. Основные характеристики линз. Оптическая сила линзы. Линейное и угловое увеличение линзы.
2. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах. Недостатки линз

(сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм).

3. Оптическая система глаза. Построение изображения в глазе. Аккомодация, адаптация глаза.

4. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.

5. Микроскоп и его устройство. Назначение микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа.

6. Разрешающая способность. Предел разрешения микроскопа. Числовая апертура микроскопа. Связь с пределом разрешения.

7. Специальные методы микроскопии: а) определение размеров микрообъектов; б) иммерсионный метод; в) метод тёмного поля; г) фазово-контрастный метод.

Лабораторная работа №6 «Микроскоп как средство лабораторного анализа»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №6.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Взаимодействие света с веществом.

Содержание темы:

1. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
2. Коэффициент пропускания и оптическая плотность вещества. Зависимость оптической плотности от природы вещества, длины волны и температуры.
3. Применение фотометрического анализа в медицине и биологии.
4. *Лабораторная работа №7 «*Определение концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра*»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, оформление отчёта по лабораторной работе №7, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 10. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА, ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

Тема 1. Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.

Содержание темы:

1. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности.
2. Фотолюминесценция.
3. Закон Стокса, антистоксовое излучение.
4. Применение люминесценции в медицине и стоматологии.
5. Индуцированное излучение. Метастабильный уровень.
6. Устройство и принцип действия лазеров.
7. Свойства лазерного излучения
8. Лазеры и их применение в медицине.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Рентгеновское излучение.

Содержание темы:

1. Рентгеновское излучение, свойства рентгеновского излучения.
2. Принцип генерации характеристического и тормозного рентгеновского излучений, их спектры.
3. Рентгеновская трубка.
4. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.
5. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 3. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения.

Содержание темы:

1. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада.
2. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность.
3. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы.
4. Радиационный фон.
5. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Защита от ионизирующего излучения
6. *Лабораторная работа №8 «*Определение концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра*»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, оформление отчёта по лабораторной работе №8, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Итоговый контроль №2

Содержание темы:

1. Опрос по разделам: «Основы медицинской электроники», «Механические волны. Акустика», «Процессы переноса в биологических системах», «Квантовая физика, ионизирующие излучения».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Обозначаются виды самостоятельной работы обучающихся, приводятся ссылки (при наличии таковых) на тестовые вопросы, ситуационные задачи, контрольные работы и др. виды самостоятельной работы на платформе Moodle или иных образовательных/цифровых платформах по тем темам занятий, по которым она предусмотрена.

Пример

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Раздел 1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА		***4***	*1*
Тема 1*. Производная функции*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, типовые задания, выполнение индивидуального задания*	*1*	*1*
Тема 2. *Дифференциал функции. Погрешности измерений физических величин*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, типовые задания, выполнение индивидуального задания*	*1*	*1*

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Тема 3. *Интегральные исчисления*	*Контрольные вопросы (вопроы для самоподготовки), ситуационные задачи, типовые задания, выполнение индивидуального задания*		*1*
Тема 4. *Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, типовые задания, выполнение индивидуального задания*	*1*	*1*
	Итого	*4*	*1*
Раздел 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ		***4***	*1*
Тема 1. *Элементы математической статистики*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания*	*1*	*1*
Тема 2. *Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	*1*	*1*
Итоговый контроль №1	*Контрольная работа*	*2*	*1*
	Итого:	*4*	*1*
Раздел 3. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ		***2***	*1*
Тема 1. *Медицинская электроника*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №1, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	*2*	*1*
	Итого:	*2*	*1*
Раздел 4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ. АКУСТИКА		***4***	*1*
Тема 1. *Механические колебания и волны*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект*	*2*	*1*
Тема 2. *Звук. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект*	*2*	*1*

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	Итого:	*4*	*1*
Раздел 5. БИОМЕХАНИКА. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ		***2***	*1*
Тема 1. *Механические напряжения и деформации.*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №2, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	*2*	*1*
	Итого:	*4*	*1*
Раздел 6. ГИДРОДИНАМИКА. БИОРЕОЛОГИЯ, РЕОЛОГИЯ		***2***	*1*
Тема 1. *Основы гидродинамики*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №3, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	*1*	*1*
Тема 2. *Реологические свойства тканей организма*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект*	*1*	*1*
	Итого:	*2*	*1*
Раздел 7. ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ		***2***	*1*
Тема 1. *Биологические мембраны. Пассивный транспорт веществ.*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект*	*1*	*1*
Тема 2. *Активный транспорт веществ. Биопотенциалы*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект*	*1*	*1*
	Итого:	*2*	*1*
Раздел 8. ДЕЙСТВИЕ ТОКОВ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ТКАНИ ОРГАНИЗМА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ		***4***	*1*
Тема 1. *Ток электролитах (физические обоснования гальванизации электрофореза)*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, оформление отчета по лабораторной работе №4, тестовые задания*	*2*	*1*
Тема 2. *Электромагнитные поля и волны.*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №5, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	*2*	*1*

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	Итого:	*4*	*1*
Раздел 9. ОПТИКА		***2***	*1*
Тема 1. *Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), оформление отчета по лабораторной работе №6, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	***1***	*1*
Тема 2. *Взаимодействие света с веществом*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №7, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	***1***	*1*
Раздел 10. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА, ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ		***10***	*1*
Тема 1. *Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект*	*2*	*1*
Тема 2. *Рентгеновское излучение*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект,*	*2*	*1*
Тема 3. *Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения*	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки) оформление отчета по лабораторной работе №8, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	*4*	*1*
Итоговое занятие №2	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php*	***2***	*1*
	Итого	***10***	*1*
	Всего:	***36***	***1***

11. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

11.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
Раздел 5. ГИДРОДИНАМИКА И БИОРЕОЛОГИЯ					
1	***Тема 4.1.*** *Гидродинамика.*	*Лабораторный практикум*	*3*	*Работа в малых группах*	*2*
Раздел 8. ОПТИКА					
3	*Тема 1. Микроскопия.*	*Лабора*	*3*	*Работа в малых группах*	*2*

	Специальные приемы микроскопии.	*торный практикум*			
4	*Тема 2. Поляризация света. Тепловое излучение*	*Лабораторный практикум*	*3*	*Работа в малых группах*	*2*
5	*Тема 3. Взаимодействие света с веществом*	*Лабораторный практикум*	*3*	*Работа в малых группах*	*2*
		Итого:	*12*		*8*

12. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Контрольно-диагностические материалы для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

Зачет проводится в форме тестирования на бумажном носителе. Обучающийся получает рандомно 20 тестовых заданий открытого типа. Для получения зачета необходимо ответить на 14 и более тестовых заданий.

12.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ.	E	80-71	3

Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.			
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется пересдача / повторное изучение материала

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
1	**ЭБС «Консультант Студента»** : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2026. - URL: https://www.studentlibrary.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	**Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» :** сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2026. – URL: https://mbasegeotar.ru - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	**«Электронная библиотечная система «Букап»** : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2026. - URL: https://www.books-up.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	**База данных ЭБС «ЛАНЬ»** : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2026. - URL:https://.e.lanbook.com. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5	**«Образовательная платформа ЮРАЙТ» :** сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». - Москва, 2013-2026. - URL: https://urait.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
6	**«JAYPEE DIGITAL» (Индия) -** комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: https://www.jaypeedigital.com/ - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
7	**Электронная библиотека КемГМУ** (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2026. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru. - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература

1.	Греков Е. В. Математика : учебник для студентов фармацевтических и медицинских вузов, обучающихся по направлению подготовки "Здравоохранение" по дисциплине "Математика" / Е. В. Греков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 301 с.- ISBN 978-5-9704-4686-7. - Текст : непосредственный.
2.	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов, – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: htpps://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
3.	Ливенцев, Н.М. Курс физики: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стер. - СПб: Лань, 2014. - 666 с. - IISBN 978-5-8114-1240-2. - Текст: непосредственный.
	Дополнительная литература
4.	Лобоцкая, Н.Л. Основы высшей математики: учебник для мед. вузов / Н.Л. Лобоцкая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.- ISBN 978-5-91872-088-2. - Текст: непосредственный.
5.	Антонов, В.Ф. Физика и биофизика : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: htpps://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:
учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование:
доски, столы, стулья

Средства обучения:
Технические:
мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, микшер-усилитель, компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный, осциллограф, щит распределительный электрический, установка для определения подвижности ионов, термопара, терморезистор, фотоэлемент, фоторезистор, осветитель, комбинированный прибор Ц-20, сосуд с глицерином, микрометр, секундомер, микроскоп, поляриметр, установка со схемой для изучения действия счетчика ионизирующих частиц, индикатор радиационного фона типа ИРФ 3Т, ФЭК, рефрактометр.

Демонстрационные материалы:
наборы мультимедийных презентаций, плакаты
Оценочные средства:
тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи.
Учебные материалы:
учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы
Программное обеспечение:
Microsoft Windows 7 Professional
Microsoft Office 10 Standard
Microsoft Windows 8.1 Professional
Microsoft Office 13 Standard
Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3
Антивирус Dr.Web Security Space
Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

Приложение 1

Оценочные средства

Список вопросов для подготовки к зачёту (*в полном объёме*):

1. Функция. Производная функции, свойства производной функции. Физический смысл производной первого и второго порядков. Понятие градиента физической величины.
2. Дифференциал функции. Частный и полный дифференциалы. Применение дифференциала к расчетам погрешностей косвенных измерений.
3. Интегральное исчисление. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определённых интегралов. Применение интегралов к решению физических, биологических задач
4. Дифференциальное уравнение, порядок уравнения, решение: общее и частное. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.
5. Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение).
6. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).
7. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
8. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
9. Классификация медицинской аппаратуры по принципу действия и функциональному назначению.
10. Сектора цифровизации здравоохранения.
11. Классификация программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов.
12. Поражающее действие электрического тока: электрический удар, электрическая травма.
13. Поражающее действие электрического тока в зависимости от вида тока, силы тока, частоты, длительности, пути прохождения, состояния организма.
14. Правила техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой.
15. Надежность медицинской аппаратуры. Классификация медицинской аппаратуры по надежности.
16. Сектора цифровизации здравоохранения. Классификация программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов.
17. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
18. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
19. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
20. Физиологические характеристики звука (высота тона, тембр, громкость) их связь с физическими характеристиками. Связь между громкостью и интенсивностью, факторы, влияющие на эту связь. Закон Вебера-Фехнера.
21. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
22. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография. Аудиометрия.

23. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине и стоматологии. Эффект Доплера.
24. Основные понятия биомеханики.
25. Виды деформаций. Упругая деформация, закон Гука. Диаграмма растяжения твердого тела. Соотношение Пуассона.
26. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
27. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
28. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
29. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля. Течение жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения, по разветвленной и по трубе с эластичными стенками. Гидравлическое сопротивление.
30. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
31. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
32. Понятие реологии, основные задачи реологии. Реологические свойства биологических тканей.
33. Реологические свойства полимеров и эластомеров, использование их в стоматологии. Модели, описывающие свойства биологических тканей.
34. Современные представления о структуре мембраны. Физические свойства мембран. Модели мембраны.
35. Пассивный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Закон Фика. Перенос незаряженных частиц (атомов и молекул) через мембрану. Уравнение Коллендера-Берлунда (вывод). Перенос заряженных частиц через мембрану. Уравнение Нернста – Планка.
36. Виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная, обменная, осмос, фильтрация).
37. Активный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Натрий – калиевый насос.
38. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Роторы напряженностей векторов Е и Н.
39. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
40. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
41. Линзы. Основные характеристики линз. Оптическая сила линзы. Линейное и угловое увеличение линзы.
42. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах.
43. Недостатки линз (сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм).
44. Оптическая система глаза. Построение изображения в глазе. Аккомодация, адаптация глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.
45. Микроскоп и его устройство. Назначение микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность. Предел разрешения микроскопа. Числовая апертура микроскопа. Связь с пределом разрешения.
46. Специальные методы микроскопии: иммерсионный метод; метод тѐмного поля, фазово-контрастный метод.

47. Определение цены деления окулярной шкалы. Определение размеров малых объектов с помощью микроскопа.
48. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
49. Коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора. Зависимость оптической плотности от природы вещества, длины волны и температуры.
50. Оптическая схема и принцип действия фотоэлектроколориметра.
51. Определение концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра.
52. Применение фотоколориметрического анализа в медицине и биологии
53. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
54. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Применение люминесценции в медицине и стоматологии.
55. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни. Создание инверсной населенности.
56. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство, принцип действия лазера (рубиновый или гелий – неоновый лазер).
57. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине и стоматологии.
58. Природа рентгеновского излучения и его источники (рентгеновская трубка).
59. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода.
60. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
61. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
62. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине и стоматологии. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
63. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
64. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
65. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
66. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы.
67. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.

Тестовые задания (*примеры разных типов с ключами ответов*):

1. Выбрать единственный правильный ответ

1. ДЛИНА ВОЛНЫ - ЭТО:

а) расстояние, на которое распространяется волна 1 секунду;
б) расстояние от источника волны до приемника;
в) число колебаний в единицу времени;
г) расстояние, на которое распространяется волна за время одного периода.

Ответ: г

2. Запишите, к какому типу измерений относится измерение напряжение с помощью вольтметра

Ответ: Прямое измерение.

Типовые задания

1. Найдите производную функции: $y = \frac{1}{x^4} + \sin x$

Ответ: $y' = -4\frac{1}{x^5} + \cos x$.

68. Вычислите интеграл: $\int_{\pi/6}^{\pi/4} \sin x dx$

Ответ: $\sqrt{3} - \sqrt{2}$

Ситуационные задачи *(примеры разных типов задач с эталонами / алгоритмами ответов*).

1. Решите задачу. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону: Найдите кинетическую энергию тела через 5с после начала движения.

Ответ: 288 Дж

2. Определите скорость введения вещества в организм в начальный момент времени, если известен закон изменения массы вводимого вещества $m = 4e^{3t}$ г.

Ответ: $\upsilon = 12$ г/с

3. Скорость роста числа бактерий задано формулой $\upsilon = 10^4 - 4 \cdot 10^3 t$. Составить уравнение роста числа бактерий $x(t)$, если при $t = 0 \quad x(0) = 10^2$.

Ответ: $x(t) = 10^4 \cdot t - 2 \cdot 10^3 t^2 + 10^2$.

4.3. Список тем рефератов с оформлением презентаций (*в полном объеме):*

1. Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе.
2. Методы дифференциальной диагностики на основе Байесовского подхода.
3. Корреляционный и регрессионный анализ в задачах медицины.
6. Ионные каналы биологических мембран.
7. Понятие об активно-возбудимых средах (АВС) особенности распространения волн возбуждения в АВС, тау-модель, ревербератор.
8. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
9. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
10. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
11. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
12. Фотомедицина, настоящее и будущее.
13. Физические основы фоторецепции глаза.
14. Физические основы слуховой рецепции.
15. Датчики физических сигналов.
16. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
17. Люминесцентные метки и зонды.
18. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
19. Физические принципы позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.