

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Болотских Владимир Иванович
Должность: Исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 04.09.2025 19:55:24
Уникальный программный идентификатор:
ae663c0c1487e585f469a7d4f54a3d73adb0ca41

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Институт стоматологии
Кафедра нормальной физиологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института стоматологии
профессор Д.Ю. Харитонов
05 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Биофизика»
(наименование дисциплины/модуля, практики)

для специальности 31.05.03 Стоматология
(номер и наименование специальности/направления подготовки)

всего часов (ЗЕ)	72 (2 ЗЕ)(часа)
лекции	6 (часов)
практические (семинарские) занятия	32 (часа)
самостоятельная работа	32 (часа)
курс <u>1</u>	
семестр <u>II</u>	
контроль:	II (семестр)
зачет	2 (часа)

Воронеж 2025 г.

Настоящая рабочая программа по дисциплине «Биофизика», является частью основной образовательной программы по специальности 31.05.03 Стоматология.

Рабочая программа подготовлена на кафедре нормальной физиологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России авторским коллективом:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы
1	Нагибина Наталья Александровна	к. ф.-м. н. —	доцент	ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России «03» февраля 2025г., протокол № 18.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦМК Института стоматологии от «05» марта 2025 года, протокол № 3.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины «Биофизика»:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от «12» февраля 2020 г. № 984.
- 2) Приказ Минтруда России от «10» мая 2016 г. №227Н «Об утверждении профессионального стандарта «врач-стоматолог».
- 3) Общая характеристика образовательной программы по специальности 31.05.03 Стоматология.
- 4) Учебный план образовательной программы по специальности 31.05.03 Стоматология.
- 5) Устав и локальные нормативные акты Университета.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1	Цель освоения дисциплины	4
1.2	Задачи дисциплины	4
1.3	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	5
2.1	Код учебной дисциплины	5
2.2	Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО	5
2.3	Типы задач профессиональной деятельности	6
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1	Объем дисциплины и виды учебной деятельности	6
3.2	Содержание, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля	6
3.3	Тематический план лекций	6
3.4	Тематический план ЗСТ	7
3.5	Хронокарта ЗСТ	10
3.6	Самостоятельная работа обучающихся	10
4.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
5.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
8.	ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
10.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель освоения учебной дисциплины «Биофизика» является: формирование у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, умение применять физический подход и инструментарий к решению медицинских проблем; формирование у студентов материалистического мировоззрения и логического мышления на основе естественно-научного характера изучаемого материала.

1.2. Задачи дисциплины:

- 1) изучение общих физических закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме;
- 2) изучение механических свойств некоторых биологических тканей, физических свойств биологических жидкостей;
- 3) характеристика физических факторов (экологических, лечебных, клинических, производственных), раскрытие биофизических механизмов их действия на организм человека;
- 4) анализ физической характеристики информации на выходе медицинского прибора;
- 5) изучение технических характеристик и назначения основных видов медицинской аппаратуры;
- 6) формирование техники безопасности при работе с приборами и аппаратами.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции, на формирование, которой направлены результаты обучения по дисциплине	Содержание компетенции, на формирование которой направлены результаты обучения по дисциплине	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
ОПК-8	Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ИД-1_{опк-8} Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине ИД-2_{опк-8} Умеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач ИД-3_{опк-8} Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач

Знать:

- основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине;
- правила техники безопасности и работы в физических лабораториях;
- основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- характеристики воздействия физических факторов на организм;
- физические основы функционирования медицинской аппаратуры;
- правила использования ионизирующего облучения и риски, связанные с их воздействием на биологические ткани; методы защиты и снижения дозы воздействия; принципы, лежащие в основе стоматологической радиологии.

Уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- пользоваться лабораторным оборудованием; работать с увеличительной техникой при изучении физики, химии, биологии;
- интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.

Владеть:

- навыками применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.08 «Биофизика» относится к блоку Б1 обязательной части ОПОП ВО по направлению 31.05.03 «Стоматология», составляет 72 часа/2 з.е., изучается на 1 курсе и II семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО

Наименование предшествующей дисциплины	Наименование изучаемой дисциплины	Наименование последующей дисциплины
Биология	Биофизика	Диагностические методы исследования
Биоорганическая химия		Клиническая лабораторная диагностика
Нормальная физиология		Фармакология
		Офтальмология
		Гигиена
		Патологическая физиология
		Медицинская реабилитация и спортивная медицина

2.3. Типы задач профессиональной деятельности:

В рамках освоения дисциплины, обучающиеся готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- медицинский
- научно-исследовательский

– организационно-управленческий.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
Лекции	6	II
Практические занятия	32	II
Самостоятельная работа	32	II
Промежуточная аттестация	2	II
Общая трудоемкость в часах	72	
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2	

3.2. Содержание, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Занятия лекционного типа	Практические занятия	Самостоятельная работа (часов)	Контроль (часов)	Всего (часов)
1	Введение в биофизику. Основы метрологии	–	2	2	–	4
2	Механика. Основы статики. Биомеханика	1	2	2,5	0,5	6
3	Свойства биологических тканей и стоматологических материалов	1	2	2,5	0,5	6
4	Течение и свойства жидкостей	–	4	5	1	10
5	Механические колебания и волны. Акустика	–	4	5	1	10
6	Основы электродинамики	2	4	5	1	12
7	Оптика. Оптическое излучение	–	4	5	1	10
8	Ионизирующее излучение	2	4	5	1	12
Итого		6	26	32	6	70

3.3. Тематический план лекций

№ п/п	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
1	Механика. Основы статики. Механические свойства твердых тел	1. Задачи статики. Ее основные понятия, задачи и принципы. 2. Условия равновесия тел, имеющих точку опоры, ось вращения и площадь опоры. Момент силы. 2. Рычаг. Условие равновесия рычага. Виды рычагов: рычаги первого, второго, третьего рода. Рычаги в быту, опорно-двигательном аппарате человека, стоматологии. 3. Деформация. Виды деформаций: растяжения (сжатия), сдвига, изгиба, кручения. 4. Закон Гука. Коэффициент Пуассона и его роль в стоматологии. Связь между модулем Юнга, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона. 5. Диаграмма растяжения Явления ползучести и релаксации напряжения. 6. Фотоупругость – метод визуализации механического напряжения. 7. Механические характеристики материалов:	ОПК-8	2

		упругость, пластичность, твердость, прочность, хрупкость. 8. Основные стоматологические материалы и требования, предъявляемые к ним.		
2	Элементы электродинамики. Электрические диагностические и физиотерапевтические методы в стоматологии	1. Электрический заряд. Закон Кулона. 2. Электрическое поле и его характеристики. Напряженность, потенциал, разность потенциалов. Силовые линии электрического поля. 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды. 4. Электрический ток, сила тока, плотность тока. 5. Постоянный, переменный, импульсный токи. 6. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. 7. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс. Реография. Характеристики реографической кривой. 8. Электропроводность и электрическое сопротивление тканей зуба и стоматологических материалов. 9. Электрические физиотерапевтические методы в стоматологии.	ОПК-8	2
3	Ионизирующее излучение. Дозиметрия. Рентгеновское излучение и его применение в стоматологии	1. Ионизирующее излучение. Основные характеристики ионизирующего излучения. 2. Действие ионизирующего излучения на организм. 3. Дозиметрия. Способы защиты от ионизирующих излучений. 4. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. 5. Характеристики рентгеновского излучения. Спектры тормозного и характеристического рентгеновского излучения. 6. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Ослабление потока рентгеновского излучения в веществе. 7. Медицинские методы визуализации с применением рентгеновского излучения. Рентгеноконтрастность тканей зуба и стоматологических материалов. 8. Виды рентгенографии в стоматологии. Лучевая нагрузка при рентгенодиагностике. 9. Компьютерная томография. Магнитно-резонансная томография.	ОПК-8	2

3.4. Тематический план практических или семинарских занятий

№ п/п	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	Инструктаж по технике безопасности. Основы метрологии. Датчики съема медико-биологической информации. Специфика медико-биологических измерений. Единицы измерения физических величин. Виды визуализации представления данных.	ОПК-8	2
2	Элементы статики и биомеханики	Равновесие твердого тела. Условие, необходимое для покоя центра масс тела. Равновесие твердого тела, установленного на опоре. Плечо силы, момент силы. Равновесие твердого тела, имеющего ось вращения. Момент силы. Рычаг. Условие равновесия рычага. Виды рычагов: рычаги первого, второго, третьего рода. Рычаги в быту, опорно-двигательном аппарате человека, стоматологии. Нижняя челюсть – рычаг второго рода. Рычаги в ортодонтии. Понятие о степенях свободы твердого тела. Сочленения в	ОПК-8	2

		опорно-двигательном аппарате человека. Работа и мощность как физические величины. Работа мышц.		
3	Механические свойства материалов. Зуботехническое материаловедение	Деформация. Виды деформации. Способы деформирования. Закон Гука для деформации растяжения (сжатия) и для деформации сдвига. Коэффициенты, характеризующие механические свойства материалов: податливости, жесткости, Пуассона. Модули упругости и сдвига. Диаграмма растяжения. Явления ползучести и релаксации напряжения, их проявления в стоматологии. Механические характеристики материалов: упругость, пластичность, твердость, прочность, хрупкость. Твердость и прочность эмали зуба и стоматологических материалов. Механические свойства тканей зуба. Основные стоматологические материалы и требования, предъявляемые к ним. Механические и теплофизические свойства материалов, используемых в стоматологии. Методы определения физико-механических свойств стоматологических материалов.	ОПК-8	2
4	Течение и вязкость жидкостей	Уравнение Ньютона. Вязкость, методы ее определения. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость стоматологических материалов и биологических жидкостей. Кровь как неньютоновская жидкость. Факторы, влияющие на вязкость крови. Вискозиметрия. Основные методы измерения вязкости жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Критерий Рейнольдса. Формула Пуазейля. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли.	ОПК-8	2
5	Свойства жидкостей и твердых тел	Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Сила и коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностное натяжение биологической жидкости (слюны). Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные, поверхностно-нейтральные вещества. Адгезия. Когезия. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, их роль в медицине и стоматологии.	ОПК-8	2
6	Итоговое занятие 1 по разделам «Механика. Основы статики. Биомеханика», «Свойства биологических тканей и стоматологических материалов», «Течение и свойства жидкостей»	Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях, выделенные для самостоятельного изучения по разделам «Механика. Основы статики. Биомеханика», «Свойства биологических тканей и стоматологических материалов», «Течение и свойства жидкостей».	ОПК-8	2
7	Механические колебания. Акустика	Колебания. Свободные и вынужденные колебания. Незатухающие (гармонические) и затухающие колебания. Резонанс. Вибрации. Характеристики колебаний: амплитуда, частота, период, длина волны. Звук, виды звука: тон, шум, звуковой удар. Физические характеристики звука: интенсивность и звуковое давление. Субъективные характеристики звука: громкость, высота, тембр. Физиологические характеристики звука. Акустические методы в клинике. Роль зубов при звукообразовании.	ОПК-8	2
8	Механические волны. Ультразвук, его использование в стоматологии	Механические волны и их характеристики. Шкала механических волн. Продольные и поперечные волны. Волновой фронт. Уравнение плоской волны. Источники и приемники ультразвука. Свойства ультразвуковой волны, особенности распространения ультразвука. Закон поглощения ультразвука	ОПК-8	2

		веществом. Взаимодействие ультразвука с веществом: деформация, кавитация, выделение тепла, химические реакции. Биофизическое действие ультразвука. Эффект Доплера. Ультразвуковые методы в лечении и диагностике в стоматологии.		
9	Физические процессы в тканях при действии электрических, магнитных, электромагнитных полей	Электрическое поле и его характеристики: напряженность и потенциал. Силовые линии электрического поля. Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии электромагнитными полями. Применение в физиотерапевтических приборах. Физические основы УВЧ-терапии.	ОПК-8	2
10	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в стоматологии	Электрический ток. Виды тока: постоянный, переменный, импульсный ток. Характеристики тока: сила и плотность тока. Действие электрических токов на биологические ткани. Особенности воздействия постоянным электрическим током, переменным электрическим током, импульсными токами на биологические ткани. Методы электрофизиотерапии, применяемые в стоматологии. Гальванизация, электрофорез. Физические основы электробезопасности при работе с медицинским оборудованием.	ОПК-8	2
11	Итоговое занятие 2 по разделам «Механические колебания и волны. Акустика», «Основы электродинамики»	Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях, выделенные для самостоятельного изучения по разделам «Механические колебания и волны. Акустика», «Основы электродинамики».	ОПК-8	2
12	Геометрическая оптика. Поляризация света	Свет. Основные законы геометрической оптики. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Аберрации линз. Оптическая микроскопия. Устройство микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения и разрешающая способность микроскопа. Стоматологический микроскоп. Свет естественный и поляризованный. Получение поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. Использование поляризованного света в медицине.	ОПК-8	2
13	Электромагнитные волны. Использование оптического излучения в стоматологии	Шкала электромагнитных излучений. Свет как электромагнитная поперечная волна и как частица. Корпускулярно-волновой дуализм. Ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучения, их характеристики, использование в стоматологии. Первичное действие УФ-света на ткани при его поглощении, необходимость строгого дозирования УФ-радиации.	ОПК-8	2
14	Ионизирующие излучения. Элементы дозиметрии	Виды ионизирующих излучений. α , β и γ -лучи. Свойства радиоактивных излучений. Основной закон радиоактивного распада. Особенности взаимодействия с веществом. Прямое и косвенное действие. Радиолит воды. Дозиметрия ионизирующего излучения. Элементы дозиметрии. Дозы, единицы их измерения. Предельно допустимые дозы. Способы защиты от ионизирующих излучений. Основы и принципы радионуклидной диагностики.	ОПК-8	2
15	Рентгеновское излучение. Применение рентгеновского излучения в стоматологии	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Характеристики рентгеновского излучения. Спектры тормозного и характеристического рентгеновского излучения.	ОПК-8	2

		Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Ослабление потока рентгеновского излучения в веществе. Медицинские методы визуализации с применением рентгеновского излучения. Рентгеноконтрастность тканей зуба и стоматологических материалов. Виды рентгенографии в стоматологии. Лучевая нагрузка при рентгенодиагностике.		
16	Итоговое занятие 3 по разделам. «Оптика. Оптическое излучение», «Ионизирующее излучение»	Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях, выделенные для самостоятельного изучения по разделам «Оптика. Оптическое излучение», «Ионизирующее излучение».	ОПК-8	2

3.5. Хронокарта ЗСТ

№ п/п	Этап ЗСТ	% от занятия
1.	Организационная часть	5
1.1	Приветствие	
1.2	Регистрация присутствующих в журнале	
2.	Введение	5
2.1	Озвучивание темы, ее актуальность, цели и план занятия	
2.2	Ответы на вопросы обучающихся, возникшие при подготовке к занятию	
3.	Разбор теоретического материала Обсуждение основных положений темы	50
4.	Практическая часть занятия Выполнение лабораторной работы. Решение ситуационных задач-кейсов	35
4.1	Самостоятельная практическая работа обучающихся	
4.2	Индивидуальное и групповое консультирование при выполнении заданий	
4.3	Контроль успешности выполнения практических заданий	
5.	Заключительная часть.	5
5.1	Подведение итогов занятия. Анализ результатов. Ответы на вопросы	
5.2	Сообщение темы следующего занятия, вопросов для самостоятельной подготовки, рекомендуемой литературы	
5.3	Завершение занятия, оформление учебного журнала	

3.6. Самостоятельная работа обучающихся

№	Тема	Формы самостоятельной работы	Код компетенции	Часы
1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры	ОПК-8	2
2	Элементы статики и биомеханики	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
3	Механические свойства материалов. Зуботехническое материаловедение	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2

4	Течение и вязкость жидкостей	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
5	Свойства жидкостей и твердых тел	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
6	Итоговое занятие 1 по разделам «Механика. Основы статики. Биомеханика», «Свойства биологических тканей и стоматологических материалов», «Течение и свойства жидкостей»	Подготовка к практическому занятию, рейтинговому тестированию и собеседованию по материалу изученных разделов, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
7	Механические колебания. Акустика	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
8	Механические волны. Ультразвук, его использование в стоматологии	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
9	Физические процессы в тканях при действии электрических, магнитных, электромагнитных полей	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
10	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в стоматологии	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
11	Итоговое занятие 2 по разделам «Механические колебания и волны. Акустика», «Основы электродинамики»	Подготовка к практическому занятию, рейтинговому тестированию и собеседованию по материалу изученных разделов, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
12	Геометрическая оптика. Поляризация света	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
13	Электромагнитные волны. Использование оптического излучения в стоматологии	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролям, изучение учебной литературы, работа с цифровым	ОПК-8	2

		образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач		
14	Ионизирующие излучения. Элементы дозиметрии	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
15	Рентгеновское излучение. Применение рентгеновского излучения в стоматологии	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2
16	Итоговое занятие 3 по разделам. «Оптика. Оптическое излучение», «Ионизирующее излучение»	Подготовка к практическому занятию, рейтинговому тестированию и собеседованию по материалу изученного раздела, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	ОПК-8	2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Тема	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т)	ОУ/ОП – 5 Т – 25
2	Элементы статики и биомеханики	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 15 Т – 37 СЗ – 15 К – 6 Р – 5 РТ – 1 ТД – 13
3	Механические свойства материалов. Зуботехническое материаловедение	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-З) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 12 Т – 39 СЗ – 10 К-З – 15 К – 11 Р – 7 РТ – 2 ТД – 23
4	Течение и вязкость жидкостей	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-З) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 10 Т – 99 СЗ – 24 К-З – 11 К – 4 Р – 5 РТ – 2 ТД – 10
5	Свойства жидкостей и твердых тел	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ)	ОУ/ОП – 10 Т – 68 СЗ – 10

		Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	К-3 – 4 К – 3 Р – 5 РТ – 2 ТД – 19
6	Итоговое занятие 1 по разделам «Механика. Основы статики. Биомеханика», «Свойства биологических тканей и стоматологических материалов», «Течение и свойства жидкостей»	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Коллоквиум (К) Кейс-задача (К-3) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 24 Т – 40 К – 24 К-3 – 30 РТ – 2
7	Механические колебания. Акустика	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 5 Т – 115 СЗ – 21 К-3 – 7 К – 7 Р – 7 РТ – 2 ТД – 12
8	Механические волны. Ультразвук, его использование в стоматологии	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 6 Т – 102 СЗ – 20 К-3 – 7 К – 3 Р – 6 РТ – 2 ТД – 12
9	Физические процессы в тканях при действии электрических, магнитных, электромагнитных полей	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 8 Т – 115 СЗ – 14 К-3 – 5 К – 3 Р – 7 РТ – 2 ТД – 16
10	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в стоматологии	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 8 Т – 115 СЗ – 1 К-3 – 13 К – 3 Р – 5 РТ – 2 ТД – 14
11	Итоговое занятие 2 по разделам «Механические колебания и волны. Акустика», «Основы электродинамики»	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Коллоквиум (К) Кейс-задача (К-3) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 16 Т – 40 К – 16 К-3 – 30 РТ – 2
12	Геометрическая оптика. Поляризация света	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 10 Т – 95 СЗ – 24 К-3 – 15 К – 10 Р – 5 РТ – 2 ТД – 23
13	Электромагнитные волны. Использование	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т)	ОУ/ОП – 10 Т – 40

	оптического излучения в стоматологии	Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-З) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	СЗ – 10 К-З – 8 К – 4 Р – 5 РТ – 1 ТД – 13
14	Ионизирующие излучения. Элементы дозиметрии	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-З) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 6 Т – 119 СЗ – 14 К-З – 8 К – 4 Р – 11 РТ – 2 ТД – 14
15	Рентгеновское излучение. Применение рентгеновского излучения в стоматологии	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-З) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 12 Т – 110 СЗ – 15 К-З – 7 К – 4 Р – 9 РТ – 2 ТД – 22
16	Итоговое занятие 3 по разделам. «Оптика. Оптическое излучение», «Ионизирующее излучение»	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Коллоквиум (К) Кейс-задача (К-З) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 22 Т – 40 К – 22 К-З – 30 РТ – 2

Форма промежуточной аттестации	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
Зачет	Вопросы для устного или письменного опроса (ОУ/ОП) Кейс-задачи (К-З) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 62 К-З – 50 РТ – 3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Тема	Формы образовательных технологий	Средства образовательных технологий
1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	ЭИОС «Мудл»
2	Элементы статики и биомеханики	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл»
3	Механические свойства материалов. Зуботехническое материаловедение	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл»
4	Течение и вязкость жидкостей	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
5	Свойства жидкостей и	Проблемное обучение (ПО)	Ситуационные задачи

	твердых тел	Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
6	Итоговое занятие 1 по разделам «Механика. Основы статики. Биомеханика», «Свойства биологических тканей и стоматологических материалов», «Течение и свойства жидкостей»	Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Коллоквиум ЭИОС «Мудл»
7	Механические колебания. Акустика	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
8	Механические волны. Ультразвук, его использование в стоматологии	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл»
9	Физические процессы в тканях при действии электрических, магнитных, электромагнитных полей	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
10	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в стоматологии	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
11	Итоговое занятие 2 по разделам «Механические колебания и волны. Акустика», «Основы электродинамики»	Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Коллоквиум ЭИОС «Мудл»
12	Геометрическая оптика. Поляризация света	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
13	Электромагнитные волны. Использование оптического излучения в стоматологии	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
14	Ионизирующие	Проблемное обучение (ПО)	Ситуационные задачи

	излучения. Элементы дозиметрии	Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
15	Рентгеновское излучение. Применение рентгеновского излучения в стоматологии	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
16	Итоговое занятие 3 по разделам. «Оптика. Оптическое излучение», «Ионизирующее излучение»	Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Коллоквиум ЭИОС «Мудл»

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html> (дата обращения: 19.03.2025).

2. Биофизика : учебник / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. — Москва : Академический Проект, 2020. — 294 с. — ISBN 978-5-8291-3027-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132170> (дата обращения: 19.03.2025).

3. Лекции по физике для стоматологов : Учебное пособие / В. Н. Федорова, Ю. Ю. Джума, Б. А. Жамбалова, Т. В. Мачнева. - М. : РНИМУ, 2018. - 144 с. - ISBN 9785884583658. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <https://www.books-up.ru/ru/book/lekcii-po-fizike-dlya-stomatologov-9228179/> (дата обращения: 19.03.2025).

4. Есауленко, И. Э. Медицинская физика. Курс лекций : учебное пособие / Есауленко И. Э., Дорохов Е. В. [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-6064-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html> (дата обращения: 19.03.2025).

5. Миронова, М. Л. Зуботехническое материаловедение с курсом охраны труда и техники безопасности : учебник / М. Л. Миронова, Т. М. Михайлова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-6201-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462010.html> (дата обращения: 19.03.2025).

6. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 188 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html> (дата обращения: 19.03.2025).

7. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-7498-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html> (дата обращения: 19.03.2025).

8. Каливрадзиян, Э. С. Стоматологическое материаловедение : учебник / Каливрадзиян Э. С. [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-4774-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970447741.html> (дата обращения: 19.03.2025).

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Утверждено ЦМС ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России
1	Биофизика: Рабочая тетрадь для самостоятельной работы студентов по программе ВПО специальности 31.05.03 – стоматология. В двух частях. Часть 1	Е.В. Дорохов А.В. Плетнев И.Е. Савостина Н.А. Нагибина М.В. Кочукова К.В. Демеш	Воронеж, 2024	Протокол № 6 от 17.06.2024 г.
2	Биофизика: Рабочая тетрадь для самостоятельной работы студентов по программе ВПО специальности 31.05.03 – стоматология. В двух частях. Часть 2	Е.В. Дорохов А.В. Плетнев И.Е. Савостина Н.А. Нагибина М.В. Кочукова К.В. Демеш	Воронеж, 2024	Протокол № 6 от 17.06.2024 г.
3	Биофизика: контрольные материалы по дисциплине. 3-е изд., перераб. и доп	Е.В. Дорохов А.В. Плетнев И.Е. Савостина Н.А. Нагибина М.В. Кочукова К.В. Демеш	Воронеж, 2024	

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронно-библиотечная система "Консультант студента" – <http://www.studmedlib.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Book-up» – <http://www.books-up.ru/>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://www.e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотека ВГМУ им. Н.Н. Бурденко – <http://www.lib.vrngmu.ru/>

5. Электронный курс на образовательной платформе Moodle:
<http://moodle.vrngmu.ru/course/view.php?id=3333>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Освоение дисциплины «Биофизика» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Электронный курс на образовательной платформе Moodle:
<http://moodle.vrngmu.ru/course/view.php?id=3333>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования, используемого на практических занятиях

Оборудование	Количество
Аппарат гальванизации «Поток-1»	2
Вольтметр ВУ-15	2
Аппарат УВЧ терапии «УВЧ-60-Мед ТеКо»	1
Капиллярный вискозиметр	2
Сталагмометр	2
Аудиометр автоматизированный АА-02	2
Сахариметр СУ-4	2
УФ радиометр «ТКА-ПКМ»	1
Ртутно-кварцевые лампы	2
Источник γ -излучения	2
Радиометр РКС-107	2

Перечень помещений, используемых для организации практической подготовки обучающихся

Литер	Этаж	Номер помещения на поэтажном плане (по экспликации)	Адрес помещения	Назначение помещений	Общая площадь помещения в кв.м.
	1	№ 15 (лекционный зал)	ул. Чайковского, 3а	Проведение лекций и промежуточной аттестации	135,5
	1	№ 7-8 (компьютерный класс)	ул. Чайковского, 3а	Проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	58,1
	2	№ 6 (биофизическая аудитория)	ул. Чайковского, 3а	Проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации	37,6
	2	№ 7 (биофизическая аудитория)	ул. Чайковского, 3а	Проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации	40,8
	2	№ 8	ул. Чайковского, 3а	Проведение	31,6

		(биофизическая аудитория)		практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	
--	--	---------------------------	--	--	--