



CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Редакция: 09

Дата: 08.09.2021

Стр. 1/11

ФАКУЛЬТЕТ СТОМАТОЛОГИИ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА 0911.1 СТОМАТОЛОГИЯ КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И БИОФИЗИКА

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Комиссии по обеспечению
качества и оценки учебных программ,
Стоматологического факультета,
Протокол № 6 от 28.06.2022
Председатель, др. мед. наук, доцент
Степко Елена [Signature]

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Совета
Стоматологического факультета,
Протокол 1 от 06.09.2022
Декан,
др. мед. наук, доцент
Соломон Олег [Signature]



УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры Физиология человека и
Биофизика
Протокол 31 от 06.06.2022
Заведующий кафедрой, др. хаб. мед. наук,
профессор
Вовк Виктор [Signature]

Учебная программа ДИСЦИПЛИНА: БИОФИЗИКА В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Интегрированное обучение

Тип курса: Обязательная дисциплина
Учебная программа разработана авторским коллективом:
Чобану Неллу, доктор, доцент, в физю-матю наук.
Кетруш Петру, доктор, доцент, в физю-матю наук.

Кишинев, 2022



CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Редакция:

09

Дата:

08.09.2021

Стр. 2/11

I. Введение

- **Общее представление о дисциплине: место и роль дисциплины в формировании конкретных компетенций учебной программы в профессиональном обучении / обучении по специальности.**

Биофизика в стоматологической медицине — это междисциплинарная наука, которая изучает физические и физико-химические процессы в биологических организмах, а так же влияние физических факторов на живые организмы. Биофизика в стоматологической медицине — это наука, которая изучает физические свойства молекул, молекулярных комплексов, клеток в сложных биологических системах, а так же физические и физико-химические процессы которые происходят в них. Биофизические исследования широко используются при изучении механизмов появления болезней у людей, при разработке новых медицинских препаратов, новых методов лечения и диагностики, а так же при создании современной медицинской техники.

Изучение физических основ биологических процессов, которые происходят на молекулярном уровне стали возможны благодаря успехам физики и физической химии. Интенсивное развитие привело к появлению новых физических методов рентгеноструктурного анализа, радиоспектроскопии, спектрометрии, оптических методов измерения, методов основанных на ядерном магнитном резонансе (ЯМР). Изучение явлений ЯМР и распространению ультразвуковых волн в живых тканях привели к созданию новых методов диагностики — ультразвуковой и ЯМР томографии. Создаются новые устройства для физиотерапии основанные на влиянии сверхвысокочастотных волн, лазеров с изменяемой длиной волны, УФ излучения и др.

- **Задача (цель) учебной программы в профессиональном обучении**

Курс «Биофизика в стоматологической медицине» имеет в качестве целей формирование у студентов факультета Общая Медицина набора компетенций необходимых для освоения курсов по специальности, а так же последующим формированием специалиста-медика. Единицы обучения (блоки) курса «Биофизика в стоматологической медицине» имеют структуру, предназначенную для обеспечения формирования у студентов компетенций в нескольких фундаментальных направлениях: а) компетенции физического анализа состава, структуры и развития живой материи; б) компетенции использования физических методов исследования биологических структур и физических принципов работы приборов и оборудования, использованные в медицине; в) компетенции анализа влияния физических факторов (как то температура, различные типы электромагнитного излучения, состав и параметры окружающей среды) на биологические системы.

- **Языки преподавания дисциплины:** румынский, английский и русский.
- **Целевая аудитория:** студенты I курса, Стоматологический факультет.



CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Редакция:

09

Дата:

08.09.2021

Стр. 3/11

II. УПРАВЛЕНИЕ ДИСЦИПЛИНОЙ

Код дисциплины		F.01.O.004	
Название дисциплины		Биофизика в стоматологической медицине	
Ответственные за дисциплину		Губчак Наталья, Чобану Нелу, Кетруш Петру	
Курс	I	Семестр/семестры	I
Общее количество часов, включая:			120
Теоретические	30	Практические работы/ лабораторные	15
Практические	15	Индивидуальная работа	60
Форма оценки знаний	E	Количество кредитов	4

III. ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ

По окончании изучения дисциплины студент сможет:

а) на уровне знания и понимания:

- различать физические понятия и закономерности, которые описывают структуру и развитие биологических систем;
- расширить использованные подходы использованные в описании физических явлений и процессов для выяснения природы процессов происходящих в живых организмах и их элементах;
- рассказать о схожести законов и закономерностей из физических систем с теми из биологических систем;
- интерпретировать достижения современной физики которые могут быть использованы в медицине;
- объяснить сущность физических явлений и их связь с процессами в биологических организмах;
- иллюстрировать на примерах аналогии между известными физическими системами и биологическими системами;
- привести примеры применения достижений современной физики в практической медицине.

б) на прикладном уровне:

- использовать физическое оборудование для изучения физических процессов, характерных и для биологических организмов;
- оперировать с физическими величинами и их единицами измерения, которые характеризуют биологические системы;
- моделировать функционирование биологических организмов исходя из их аналогии с физическими системами;



CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Редакция:

09

Дата:

08.09.2021

Стр. 4/11

- практиковать оценку деятельности организма исходя из его физических параметров;
- симулировать эксперименты, которые выявляют влияние физических факторов на жизненные функции биологического организма;
- выполнять измерения параметров физических факторов, которые влияют на живые организмы;
- решить задачи, связанные с оценкой параметров физических факторов, которые влияют на биологические системы.

с) на интеграционном уровне:

- обобщать основные выводы относительно физических явлений и процессов в живом организме;
- использовать теоретически-практические знания, полученные при изучении курса Биофизики через их корреляцию с областью профессиональной деятельности;
- оценивать роль физических и физико-химических процессов, которые обеспечивают жизненную деятельность человеческого организма;
- выдвигать гипотезы относительно важности и места биофизики в системе медицинско-биологических наук.

IV. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ТРЕБОВАНИЯ

Для реализации данного Куррикулума студент 1 года обучения должен соответствовать следующим требованиям:

- знание языка преподавания;
- подтвержденные на лицейском уровне компетенции в науках (биологии, химии, физики);
- компетенции в области информационных технологий (использование интернета, исполнение документов с использованием компьютера, использование программ графики);
- навыки общения и работы в группах;

V. ТЕМАТИКА И ПРИБЛИЗИТЕЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ

Курсы (лекции), практические работы/ лабораторные работы/семинары и индивидуальные работы

Nr. d/o	ТЕМА	Количество часов			
		Лекции	Практическая работа	Семинары	Индивидуальная работа
1.	Введение. Биофизика. Биофизические системы в биологических и стоматологических исследованиях.	2			2
2.	Описывание многоэлектронного атома используя Боровскую модель атома. Квантовые числа.	2			2
3.	Межатомные и межмолекулярные силы взаимодействия и молекулярной биофизике. Фазовые превращения. Общие	2			2

**CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ****Редакция:****09****Дата:****08.09.2021****Стр. 5/11**

Nr. d/o	ТЕМА	Количество часов			
		Лекции	Практическая работа	Семинары	Индивидуальная работа
	свойства стоматологических материалов.				
4.	Вода. Структура и свойства воды. Диссоциация воды.	2			2
5.	Биофизика дисперсных сред. Электрические свойства растворов. Электрические свойства растворов и материалов, используемых в стоматологии.	2			2
6.	Введение в биомеханику жидкостей. Динамика жидкостей. Вязкость.	2			2
7.	Простая диффузия. Диффузия через мембраны. Молекулярные явления переноса.	2			2
8.	Биоэлектрические явления. Мембранный потенциал. Электромиография в стоматологии.	2			2
9.	Электромагнитное излучение. Взаимодействие фотонов с веществом.	2			2
10.	Тепловое излучение. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.	2			2
11.	Люминисценция. Флюоресценция и фосфоресценция. Закон Стокса для люминесценции. Использование флюоресценции в диагностике стоматологических проблем.	2			2
12.	Рентгеновское излучение. Дифракция рентгеновских лучей. Радиография и радиоскопия в стоматологии.	2			2
13.	Магнитные свойства веществ. Ядерный магнитный резонанс.	2			2
14.	Современные методы визуализации в медицине.	2			
15.	Оценочный тест	2			2
16.	Методы расчета погрешностей. Первоначальная оценка знаний.			2	2
17.	Определение вязкости биологических жидкостей.		2		2
18.	Ультразвук. Ультразвуковые технологии и методы, используемые в медицине.			2	2
19.	Определение коэффициента поверхностного натяжения.		2		2
20.	Клеточные осмотические явления.		1	1	2
21.	Определение подвижности ионов методом электрофореза.		2		2
22.	Оценочный тест.			2	
23.	Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ.			2	2
24.	Лазерное излучение. Определение длины волны и		2		3

**CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ****Редакция:****09****Дата:****08.09.2021****Стр. 6/11**

Nr. d/o	ТЕМА	Количество часов			
		Лекции	Практическая работа	Семинары	Индивидуальная работа
	энергии лазерного излучения.				
25.	Определение концентрации раствора поляриметрическим методом.		2		3
26.	Изучение цветных растворов фотоколориметрическим методом.		2		3
27.	Детектирование ядерных излучений.		2		3
28.	Оценочный тест.			2	
29.	Дисперсия импеданса биологических тканей.			2	3
30.	Определение биологической дозы с использованием установки В-4.			2	3
	Итого	30	15	15	60

VI. ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ПРИОБРЕТЕННЫЕ ПО ОКОНЧАНИЮ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**VII. ПРИМЕРНЫЕ ЦЕЛИ И ТЕМЫ**

Цели	Темы
Биофизика жидкостей	
• Дать определения: атома и его составляющих, вязкости, поверхностного натяжения, ультразвука, осмоса, подвижности ионов; • Знать единицы измерения вышеперечисленных величин в системе СИ и медицинской практике; • Определить коэффициент вязкости, коэффициент поверхностного натяжения, подвижности ионов используя методы специфические для каждого; • Применять новые понятия в медицинской практике.	1. Определение вязкости жидкости. 2. Ультразвуковые эффекты. Техники и методы используемые в медицине. 3. Определение коэффициента поверхностного натяжения на границе раздела жидкость-воздух. 4. Клеточные осмотические явления. 5. Определение подвижности ионов методом электрофореза. 6. Вода. Структура молекулы воды. 7. Биофизика жидкости. Статика и динамика жидкостей. Гемодинамика. 8. Структура вещества. Модель атома по Бору. Квантовые числа.

**CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ****Редакция:****09****Дата:****08.09.2021****Стр. 7/11****Цели****Темы****Электромагнитное излучение**

- Дать определения спектров излучения и поглощения, лазер, импеданс ткани, поляриметрии;
- Знать способы выражения концентрации растворов;
- Определить энергию лазерного излучения;
- Определить концентрацию растворов поляризметрическим и фотоколориметрическим методом;
- Применять новые понятия в медицинской практике.

1. Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ.
2. Лазерное излучение. Определение длины волны и энергии лазерного излучения.
3. Дисперсия импеданса биологических тканей.
4. Определение концентрации растворов поляризметрическим методом.
5. Изучение цветных растворов фотоколориметрическим методом.
6. Детектирование ядерного излучения. Защита от ионизирующего излучения.

Лекции

- Дать определения дисперсионных систем, электромагнитного излучения, термического излучения, люминесценции;
- Знать типы переноса вещества через мембраны;
- Объяснить явления взаимодействия электромагнитного излучения с веществом и эффекты такого взаимодействия;
- Объяснить типы рентгеновского излучения, принципа работы сцинтилляторной томографии;
- Знать основные характеристики и законы термического излучения;
- Знать принцип работы установки.

1. Молекулярная биофизика. Силы связи. Фазовые превращения.
2. Биофизика дисперсных систем. Электрические свойства растворов.
3. Явления молекулярного переноса. Диффузия через мембраны.
4. Электромагнитное излучение. Взаимодействие фотонов с веществом.
5. Термическое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.
6. Люминесценция. Фотолюминесценция. Закон Стокса.
7. Рентгеновское излучение. Дифракция рентгеновских лучей. Радиография, радиоскопия.
8. Магнитные свойства вещества. Ядерный магнитный резонанс.

VIII. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (КОНКРЕТНЫЕ) (ПК) И



CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Редакция:

09

Дата:

08.09.2021

Стр. 8/11

ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЕ/КЛЮЧЕВЫЕ (ТК) И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

✓ Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК1. Доскональное знание особенностей строения, развития и функционирования организма человека при различных физиологических и патологических состояниях.
- ПК2. Проведение различных практических операций и процедур для осуществления профессиональной деятельности, характерной для стоматологической специальности, на основе знаний из фундаментальных наук;

✓ Пересекающиеся компетенции (ТК):

- ТК1. Применение стандартов профессиональной оценки, действующих в соответствии с профессиональной этикой, а также положениями действующего законодательства. Поощрение логического мышления, практической применимости, оценки и самооценки при принятии решений;

✓ Результаты обучения:

- знание, понимание и правильное использование терминологии биофизики.
 - знать и понимать атомную и молекулярную структуру вещества и связь с физико-химическими свойствами веществ, используемых в стоматологической практике.
 - измерение и оценка физических величин, характеризующих свойства вещества.
 - решение проблем, связанных с изучением физических систем, которые моделируют биологические системы.
 - анализ и сравнение различных физических методов исследования биологических систем для использования в стоматологической практике.
- выполнение различных практических упражнений, в том числе с практикой в стоматологической практике, связанной с изучением физических и биологических систем.

IX. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

	Ожидаемый результат	Стратегии реализации	Критерии оценки	Срок реализации
1.	Работа с источниками информации	Внимательное прочтение лекционного материала из записей или учебника по соответствующей теме; Ознакомление со списком дополнительных источников информации по соответствующей теме; Выбор дополнительного источника информации к соответствующей теме; Внимательное чтение полного текста и запись существа содержимого; Формулирование	• Способность извлечения существенного; • Исполнительные умения;	В течении семестра

**CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ****Редакция:****09****Дата:****08.09.2021****Стр. 9/11**

		выводов относительно важности темы/предмета.		
2.	Работа с тетрадью для практических работ	До представления тетради для практических работ необходимо изучение материала к каждой практической работе отдельно, подготовить тетрадь в соответствии с единными требованиями. После выполнения работы необходимо вычислить погрешности, обсудить их и формулировать выводы.	Представление полного отчета с выводами и вычисление погрешностей.	В течении семестра
3.	Подготовка сообщений, стендов и рефератов	Выбор темы исследования, установление плана и времени реализации. Установление составных частей проекта сообщения в PowerPoint, стенде или реферате – тема, цель, результаты, выводы, практическое применение, библиография.	Объем работы, степень проникновения в сущность темы проекта, уровень научной аргументации, качество выводов, элементы творчества, формирование личного отношения, четкость изложения и научная правильность, графическое представление, способ представления.	До конца семестра

Х. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЦЕССУ ПРЕПОДАВАНИЯ- ОБУЧЕНИЯ- ОЦЕНКИ

Курсовые занятия в форме лекций проводятся для студентов факультета Общей Медицины. Семинарские и лабораторные занятия проводятся в группах. Лабораторные работы выполняются индивидуально каждым студентом и заканчиваются представлением отчета, оцениваемого преподавателем. На семинарских занятиях практикуется заслушивание и обсуждение рефератов, подготовленных студентами.

Оценивание знаний и компетенций студентов по дисциплине Биофизика в стоматологической медицине выполняется в форме трех тестов в соответствии с календарным учебным планом ГУМФ. Одна оценка для среднего оценивания составлена из текущих оценок каждого студента при выполнении лабораторных работ и индивидуальной работы каждого студента.



CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Редакция:	09
Дата:	08.09.2021
Стр. 10/11	

Используемые методы преподавания/обучения:

Дисциплина Биофизика в стоматологической медицине является обязательной дисциплиной и преподается в соответствии с классическим университетским стандартом: лекционные и практические занятия. Теоретический курс на лекциях проводится преподавателями ответственными за курс. На практических занятиях вначале обсуждаются основные теоретические понятия, используя современные прикладные техники по соответствующей теме, после чего следует выполнение самих лабораторных работ. Опыты проводятся с использованием современной демонстрационной аппаратуры. Это позволяет студенту применять на практике умения при самообучении. В результате опытов ведется запись полученных данных. Эти данные вводятся в тетради для практических работ. Работа заканчивается выполнением отчета.

Прикладные дидактические стратегии / технологии (характерные для дисциплины)

Дисциплина Биофизика является обязательной дисциплиной и преподается в соответствии с классическим университетским стандартом: лекционные и практические занятия. Теоретический курс на лекциях проводится преподавателями ответственными за курс. На практических занятиях вначале обсуждаются основные теоретические понятия, используя современные прикладные техники по соответствующей теме, после чего следует выполнение самих лабораторных работ. Опыты проводятся с использованием современной демонстрационной аппаратуры. Это позволяет студенту применять на практике умения при самообучении. В результате опытов ведется запись полученных данных. Эти данные вводятся в тетради для практических работ. Работа заканчивается выполнением отчета.

Методы оценивания (включая формулу расчета итоговой оценки)

„Brainstorming”, „Multi-voting”; „Интервьюирование в группе”; Виртуальные практические занятия.

✓ **Текущее:** фронтальная/или индивидуальная проверка знаний посредством:

- применения компьютерных тестов,
- решения задач/упражнений,
- контрольных работ.

✓ **Итоговое:** экзамен.

✓ **Итоговая оценка** состоит из

Округление оценок на каждом этапе оценивания

Шкала промежуточных оценок (среднегодовая, оценки этапов экзамена)	Национальная система оценивания	Эквивалент ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX

**CD 8.5.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ****Редакция:****09****Дата:****08.09.2021****Стр. 11/11**

5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-9,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

Среднегодовая оценка и оценки всех этапов выпускного экзамена (компьютерный, тест, устный ответ) будут отражены цифрами по шкале оценок (по таблице), а полученная итоговая оценка будет отражена числом с двумя десятичными знаками, которые будут занесены в ведомость/зачетную книжку.

Неявка на экзамен без уважительной причины фиксируется как «отсутствие» и оценивается, как 0 (ноль). Студент имеет право на 2 повторные пересдачи пропущенного экзамена.

Х. БИБЛИОГРАФИЯ:*А. Обязательная:*

1. D. Croitoru, V. Vovc, R. Croitor, I. Hotineanu, Prelegeri, 2010.
2. D. Croitoru, P. Burlacu ș.a. Lucrări practice de Biofizică, 2009.

В. Дополнительная:

1. M. Petrov, V. Vovc, I. Cojocaru, Medical Biophysics, Lectures 2010.
2. D. Croitoru, V. Vovc, I. Cojocaru, Practical Papers of Medical Biophysics 2010.
3. D. Croitoru, N. Gubceac ș.a. Biofizica, Lucrări practice, Demonstrații, Exerciții, 2017.
4. D. Croitoru, V. Vovc, I. Cojocaru, Prelegeri, Exerciții, 2013.