



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С
БИОЛОГИЧЕСКИМИ
ОБЪЕКТАМИ»

**Тематический план занятий лекционного типа
по дисциплине «Основы взаимодействия физических полей с
биологическими объектами» для обучающихся
по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии», профиль
«Инженерное дело в медико-биологической практике», форма обучения
очная на 2022-2023 учебный год**

№ п/п	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
1.	Введение в дисциплину¹. Предмет дисциплины и ее задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими	2
2.	дисциплинами учебного плана и место в подготовке.. ² Виды физические полей и их основные характеристики. Философское, физическое, математическое определения поля. Виды физических полей, их про-явление. Силовая и энергетическая характеристики поля. Формы описания полей.	2
3.	Роль физических полей в возникновении и функционировании живых организмов. Основы учения В.И.Вернадского о биосфере. Общие и локальные физические факторы, способствующие жизнеформирующим процессам: космическое излучение, геомагнитное поле, радиация, атмосферерики, гравитационное поле, механические, тепловые и др. факторы. Организм как открытая термодинамическая система: вещественный, энергетический и информационный обмен с окружающей средой. Основные принципы функционирования живых организмов. Физические поля как носители энергии и информации. Пространственная и временная организация живых систем..	2
4.	Электромагнитные поля естественного и искусственного происхождения. Краткая характеристика ЭМП. Электрическое и магнитное поля Земли. Источники ЭМП в биосфере: излучение Солнца и галактик. Солнечно-земные связи. Геомагнитное поле: структура, вариации, их влияние на состояние биологического объекта. Излучение систем связи, производства энергии,	2
5.	промышленных предприятий.. Реакция биологических объектов на ЭМП. Пределы энергетического воздействия ЭМП на биологические объекты. Обратимая и необратимая реакции. Активные и пассивные свойства биологических объектов. Краткий исторический обзор применения электрических и магнитных явлений в биологии и медицине. Физиологические эффекты при	2



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С
БИОЛОГИЧЕСКИМИ
ОБЪЕКТАМИ»

	действии слабых электрических и магнитных полей. Действие ЭМП на системы управления организмом	
6.	Физические механизмы действия ЭМП на живые структуры. Электрические свойства биологических клеток и тканей. Модель биологической ткани для низко-, средне- и высокочастотного ЭМП. Эффекты поляризации в тканях на атомно-молекулярном и клеточном уровнях. Теории поляризации тканей по Дебаю и Максвеллу-Вагнеру. Механизмы поляризации. Электрические силы в проводниках, диэлектриках, гетерогенных биологических структурах. Магнитные свойства биологических клеток и тканей, энергетические эффекты магнитной природы.	2
7.	Взаимодействие ионизирующих излучений с биологическими объектами. Краткая характеристика ионизирующих излучений. Естественные и искусственные источники ионизирующей радиации. Анализ процесса поглощения энергии ионизирующего излучения. Биологическая эффективность различных видов ионизирующих излучений. Концепция мишени. Действие ионизирующих излучений на клетку и на целостный организм. Сравнительная радиочувствительность и радиорезистентность организмов. Лучевая болезнь и химическая защита организмов от лучевого поражения.	2
8.	Влияние акустического поля на биологические объекты. Акустическое поле как фактор внешней среды человека: энергетическое и информационное действие. Физические свойства звуковых волн. Физическое и физико-химическое воздействие звукового поля. Поглощение звука тканями живого организма. Явление кавитации, его физико-химические проявления. Ультразвук и его биологическое действие на функции живого организма. Акустические системы живых существ. Принципы ультразвуковой интроскопии для медицинских исследований..	2
9.	Влияние теплового поля на биологические объекты. Заключение. Теплообмен организма с внешней средой. Уравнение теплового баланса. Терморегуляция. Тепловые параметры живого организма температура тела, теплопродукция, теплоотдача, теплосодержание. Термические коэффициенты тканей человека. Измерение тепловых параметров. Влияние на живой организм низких и сверхнизких температур. Основные понятия криобиологии. Физико-математическое моделирование клеточных эффектов действия высоких (низких) температур на биологический объект..	2
Итого		18 часов

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень бакалавриата)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»</p>
---	--	---

² - сущностное содержание

Рассмотрено на заседании кафедры биотехнических систем
и технологий, протокол № 10 от «04» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой



С.А.Безбородов