

В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов

МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

КУРС ЛЕКЦИЙ С ЗАДАЧАМИ

Учебное пособие

Введение

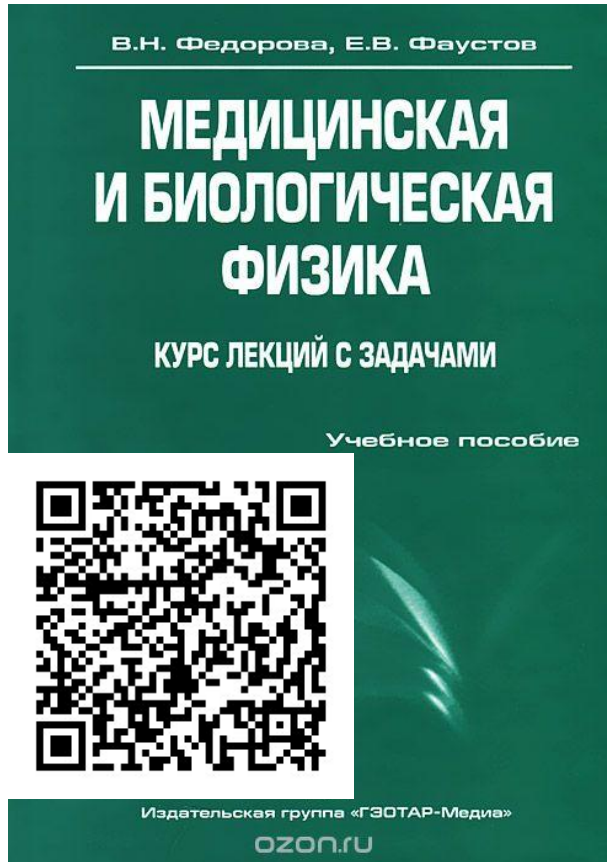


Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»

ozon.ru

Преподаватель: Каратаева М.М.

http://vmede.org/sait/?page=1&id=Medbiofizika_fedorov_2008&menu=Medbiofizika_fedorov_2008

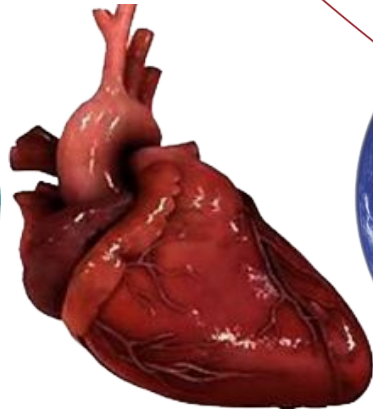
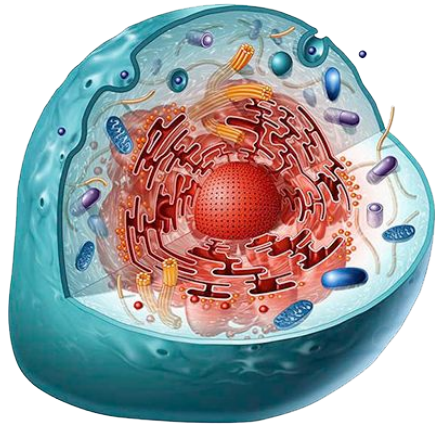


http://vmede.org/sait/?page=1&id=Medbiofizika_remizov_2012&menu=Medbiofizika_remizov_2012





Биофизика – это наука, изучающая законы физики и физические процессы, происходящие в биосистемах на разных уровнях ее организации



Организм - это

**химическая машина,
управление и регуляция
которой осуществляются
посредством молекулярных
сигналов, молекулярных
источников,
преобразователей и
рецепторов информации.**

Уровни организации живой природы

Большие и **малые**
биомолекулы → **клеточные**
органойды → **клетка** →
ткани → **органы** →
организм → **популяция** →
биоценоз → **биосфера**

Уровни движения материи

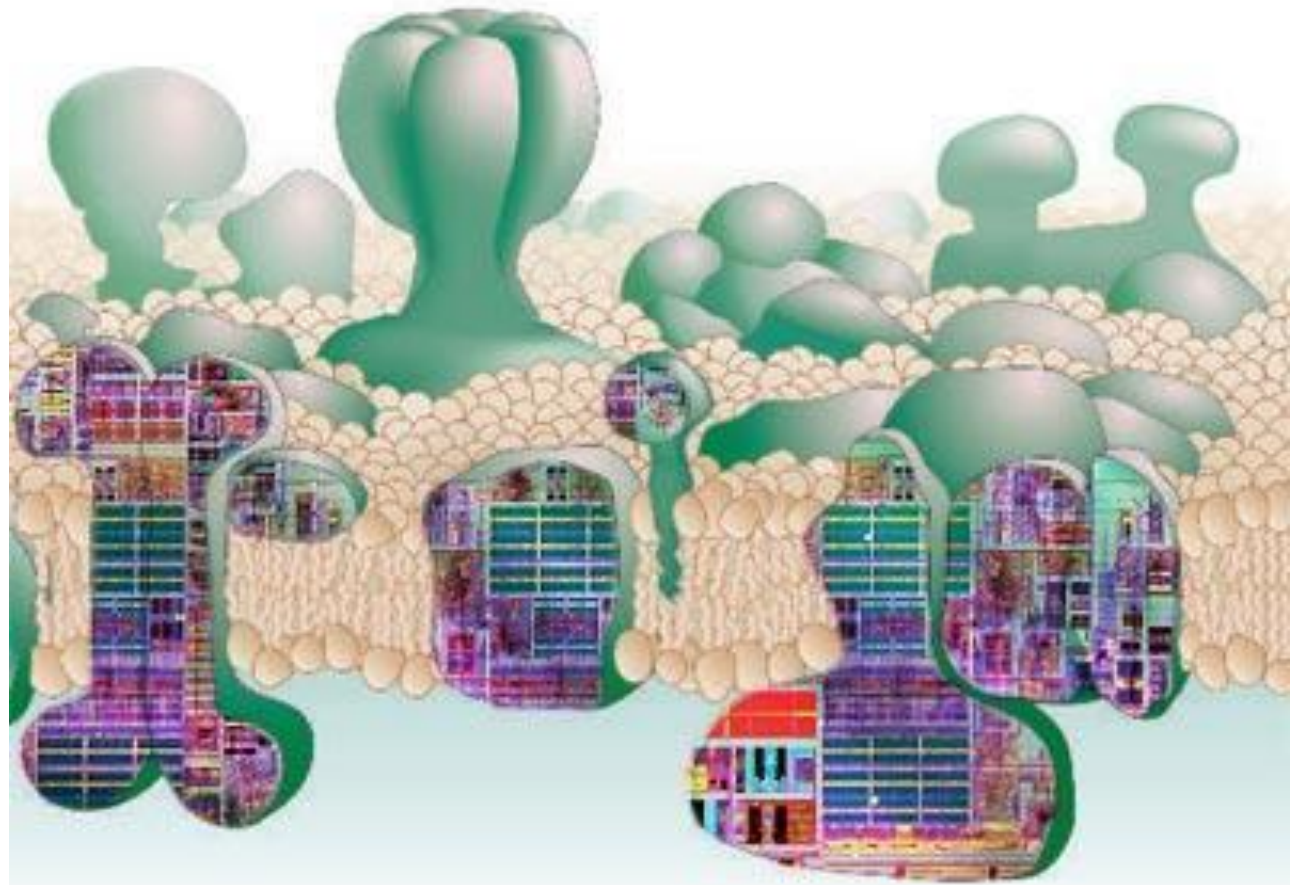
- 1) Физический**
(механический, тепловой, электро-магнитный, ядерный)
- 2) Химический**
- 3) Биологический**
- 4) Социальный**

Жизнь – это активная форма существования материи, высшая по сравнению с физическими и химическими

Живой организм – это открытая, саморегулирующаяся, самовоспроизводящаяся и развивающаяся гетерогенная система, важнейшими функциональными веществами которой являются биополимеры

Разделы биофизики:

1. Молекулярная биофизика – изучает строение и физико-химические свойства, биофизику молекул.



Разделы биофизики:

2. Биофизика клетки и

клеточный процесс –

изучает

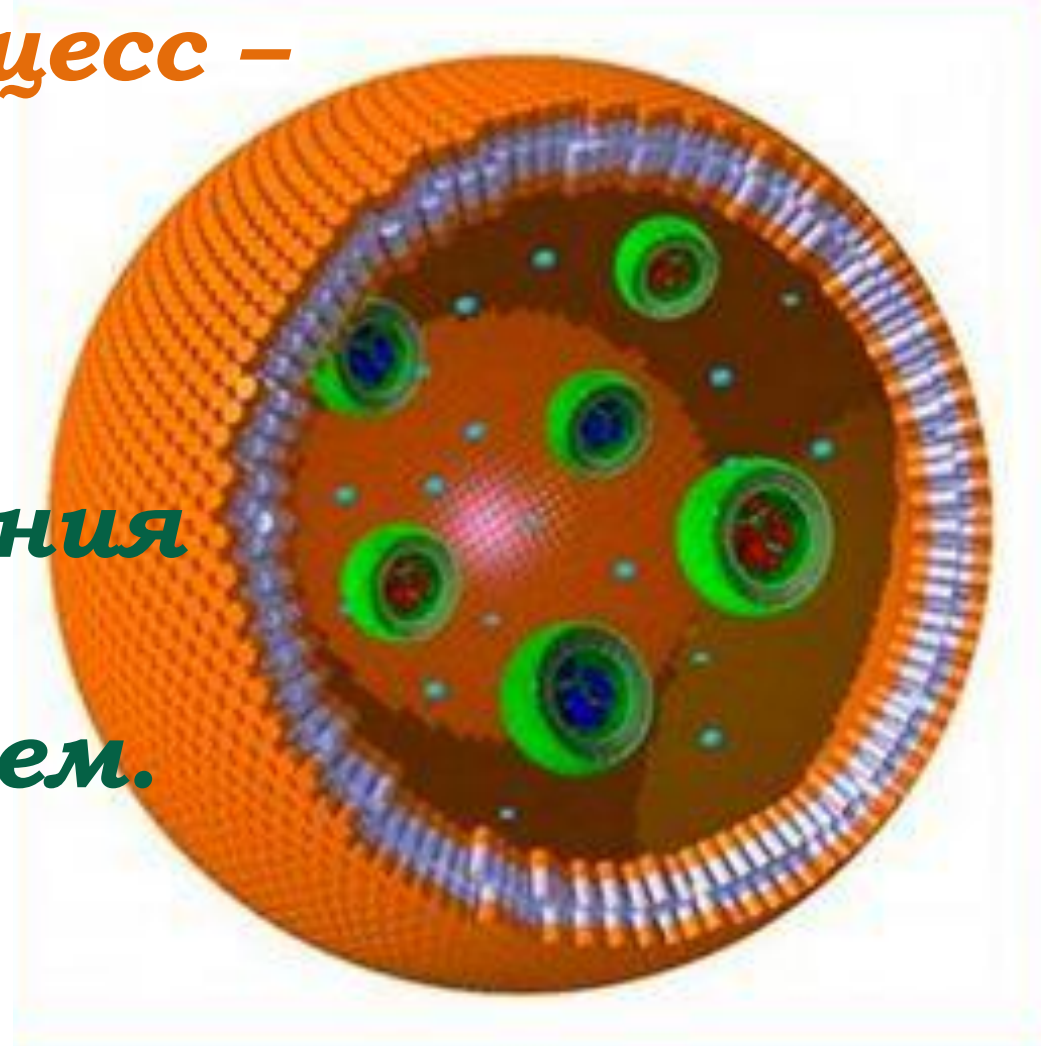
особенности

строения и

функционирования

клеточных и

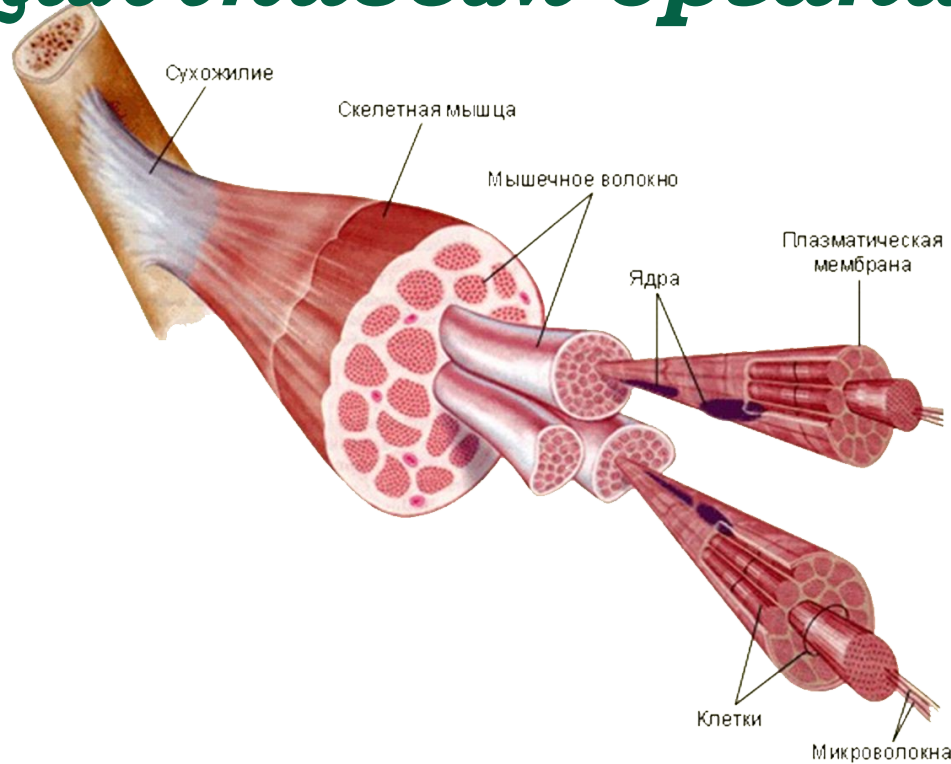
тканевых систем.



Разделы биофизики:

3. Биофизика сложных систем –

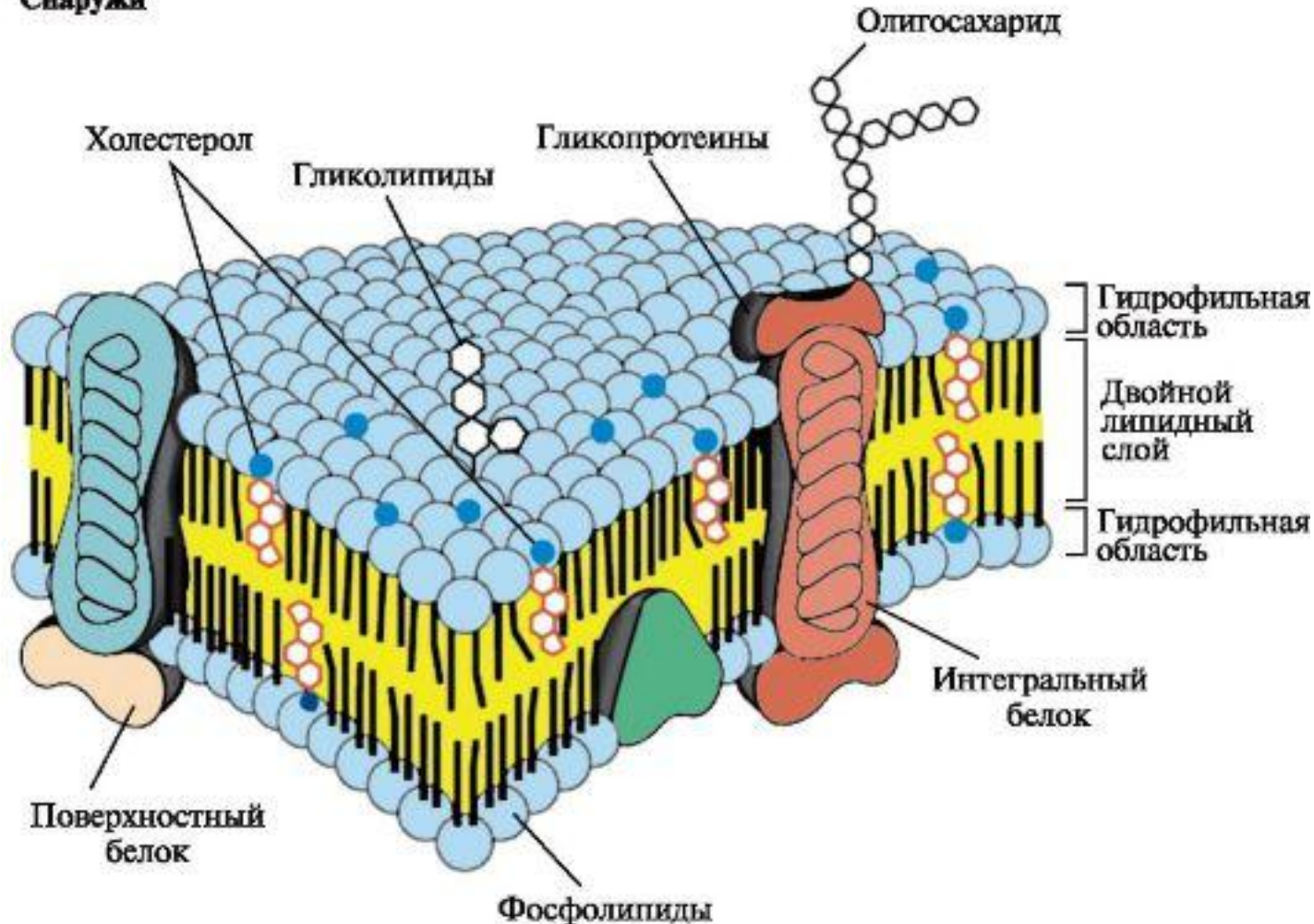
изучает кинетику биопроцессов, поведение во времени разнообразных процессов присущих живым организмам.



Разделы биофизики:

4. Биофизика метаболизма

Снаружи

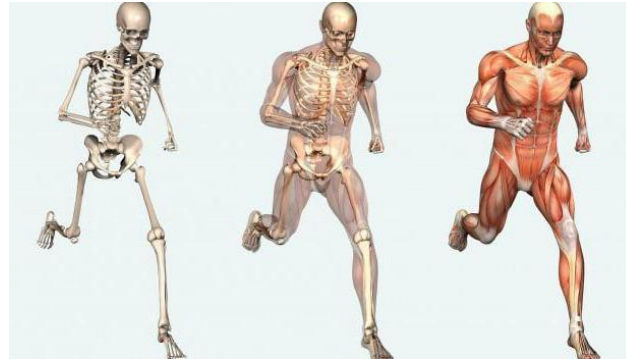


Внутри

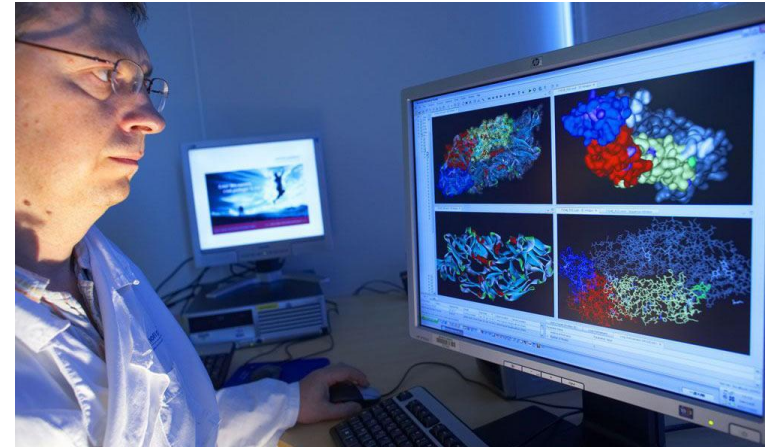
Разделы биофизики:

5. Прикладная биофизика

(биомеханика,



биоинформатика,



медицинская
биофизика)

Разделы биофизики:

6. Биофизика среды обитания



Разделы биофизики:

7. Биофизика коммуникаций и сенсорная биофизика



Разделы биофизики:

8. Теоретическая биофизика – математическое и

информационное
моделирование
структур и
функций
объектов
биофизики

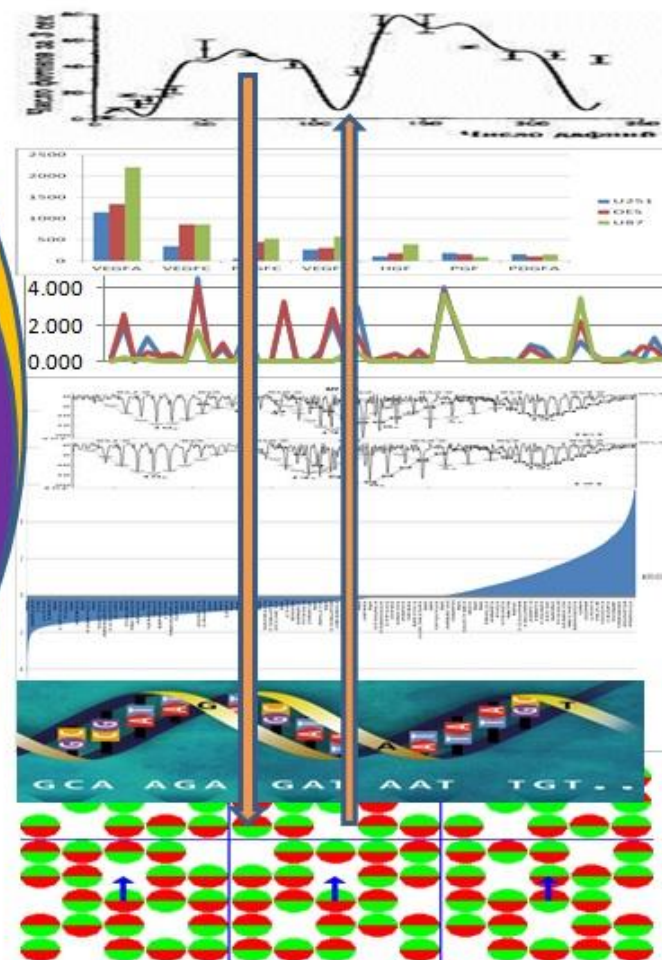


Рисунок 14. Многоуровневое картирование и профилирование информационной структуры соматической клетки - реальность современного уровня биотехнологий

Основные достижения биофизики

Эйлер(1707-1783) – законы теории гидродинамики, для объяснения движения крови по сосудам

Лавуазье (1780) – изучал обмен энергии в организме

Гальвани(1786) – основоположник учения о биопотенциалах, о животном электричестве

Гельмгольц(1821)

Рентген – пытался объяснить механизмы мышечного сокращения с позиции пьезо - эффектов

Аррениус – законы классической кинетики для объяснения биологических процессов

Ломоносов – закон сохранения и превращения энергии

Сеченов - изучал транспорт газа в крови

Лазарев – основоположник отечественной биофизической школы

Полинг – открытие пространственной структуры белка

Уотсон и Крик – открытие двойной структуры ДНК

Ходжкин, Хаксли, Катц – открытие ионной природы биоэлектрических явлений

Пригожин – теория термодинамики необратимых процессов

Эйген – теория гиперциклов, как основа эволюции

Сакман, Неер – установили молекулярную структуру ионных каналов

Задачи биофизики (те же что и у биологии и состоят в познании явлений жизни, но другими методами):

1. Раскрытие общих закономерностей поведения открытых неравновесных систем. Теоретическое обоснование термодинамических основ жизни

2. Научное истолкование явлений индивидуального и эволюционного развития, саморегуляции и самовоспроизведения.

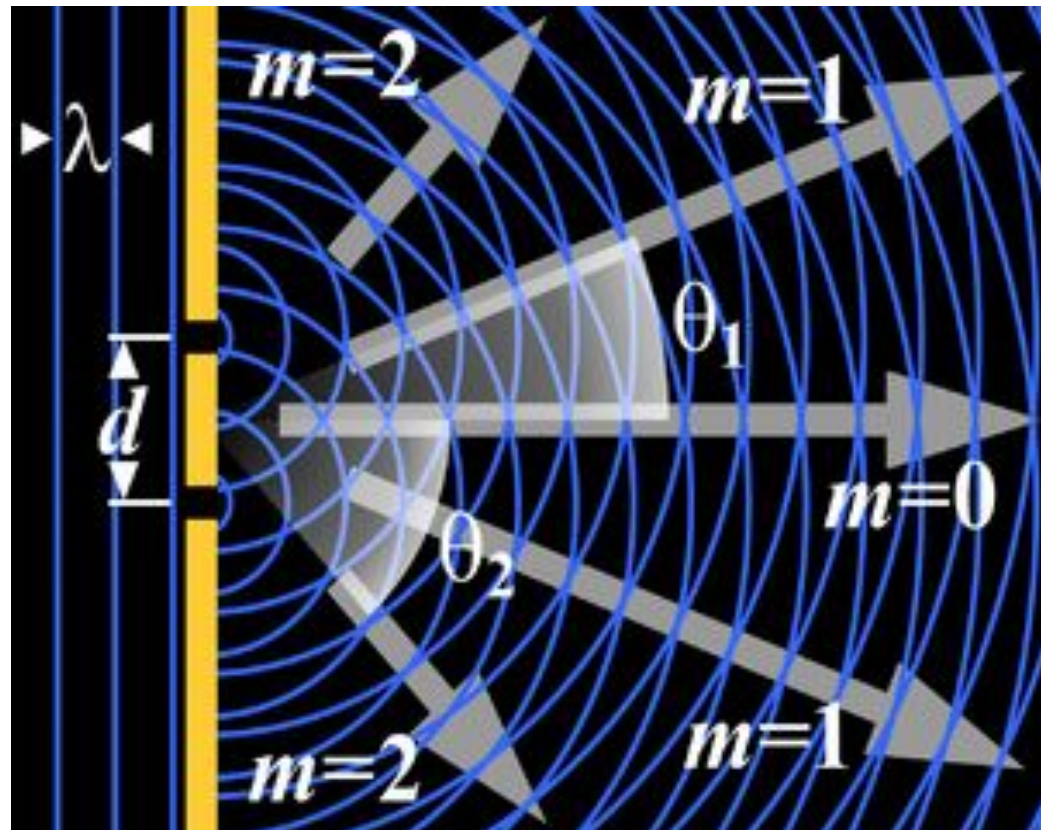
3. Выяснение связей между строением и функциональными свойствами биополимеров и других биологически активных веществ.

4. Создание и теоретическое обоснование физико-химических методов исследования биообъектов.

5. Физическое истолкование обширного комплекса функциональных явлений (генерация и распределение нервного импульса, мышечное сокращение, рецепция, фотосинтез и др.)

Методы биофизических исследований

◆ Рентгеноструктурный анализ



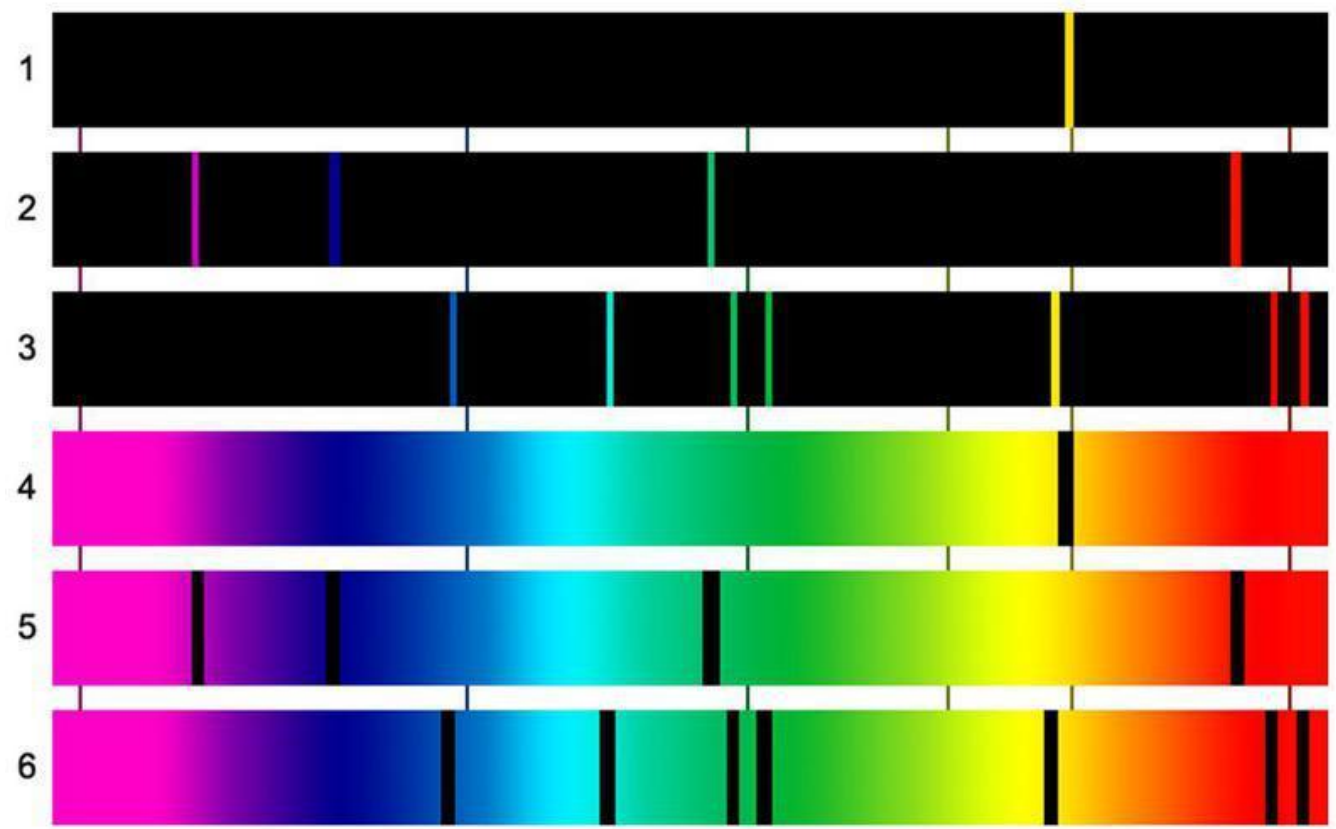
Методы биофизических исследований

◆ Колоночная хроматография



Методы биологических исследований

◆ Спектральный анализ



Спектры испускания: 1 - натрия; 2 - водорода; 3 - гелия.

Спектры поглощения: 4 - натрия; 5 - водорода; 6 - гелия.

биофизических

Методы

исследований

❖ **Изотопная**

❖ **индикация**



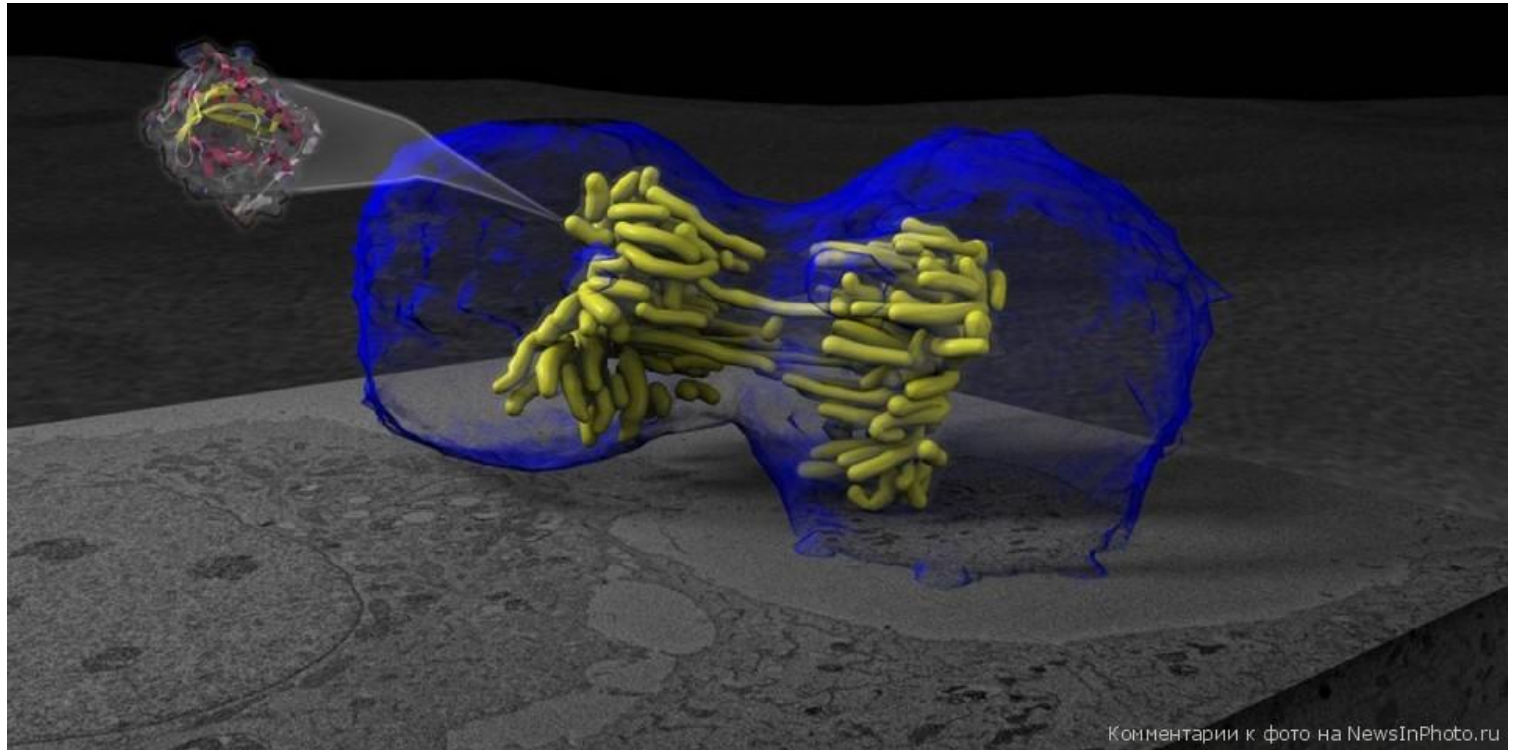
Методы биологических исследований

❖ Электронная микроскопия



Методы биофизических исследований

❖ Ультрафиолетовая микроскопия



Тест

Тест теории № 1.1. на тему «Введение»

1 Биофизика-это...

- A) наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира
- B) наука, изучающая физические и физико-химические процессы, протекающие в живых организмах, а также ультраструктуру биологических систем на всех уровнях организации живой материи - от субмолекулярного и молекулярного до клетки и целого организма
- C) раздел вариационной статистики, с помощью методов которого производят обработку экспериментальных данных и наблюдений, а также планирование количественных экспериментов в биологических исследованиях
- D) комплекс биологических наук, изучающих механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации, строение и функции нерегулярных биополимеров

2 Изучением законов, управяющих неорганической природой и разработкой способов воздействия на природу занимаются...

- A) биологические науки
- B) физико-экологические науки
- C) физико-технические науки
- D) биохимические науки

3 В каких формах существует материя?

- A) вещество и частица
- B) поля и силы
- C) поля и вещества
- D) атомы и молекулы

4 Из каких частиц состоит вещество?

- A) атомы и молекулы
- B) электроны и протоны
- C) протоны и нейтроны
- D) протоны, нейтроны, электроны

5 Биосистема-это?

- A) природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, связанными между собой обменом веществ и энергии
- B) сложная форма существования материи
- C) исторически сложившаяся система организмов и растений

6 Формы движения материи?

- A) механические, физические, химические, биологические, социальные
- B) социальные, экологические
- C) механические, химические, биологические
- D) механические, физические, химические, биологические.

7 При каких условиях возникает ускорение?

- A) тело находится в покое
- B) тело то движется, то не движется
- C) когда тело не меняет скорости
- D) тело изменяет свою массу

8 Инерция-это...

- A) явление сохранения скорости прямолинейного равномерного движения или состояния покоя при компенсации внешних воздействий
- B) векторная величина, показывающая, насколько изменяется вектор скорости тела при ее движении за единицу времени
- C) изменение относительного положения частиц тела, связанное с его перемещением

9 Масса-это...

A) F/a B) a/F C) $a \cdot F$ D) $F \cdot a$

10. Один из уровней структурной организации?

- A) Клеточный
- B) Тканевой
- C) Молекулярно-тканевой

11. Формула импульса?

A) $P=m \cdot V$ B) $P=m \cdot V$ C) $P=m+V$ D) $P=m \cdot V$

12 Кто открыл силу всемирного тяготения?

A) Ньютон B) Галилей C) Гук D) Кулон

13 Энергия, обусловленная взаимодействием тел и зависящая от их взаимного расположения?

- A) потенциальная
- B) кинетическая
- C) полная механическая

14 Потенциальная энергия:

- A) $E_p = m \cdot g \cdot h$
- B) $E_p = m \cdot g \cdot h$
- C) $E_p = m + g \cdot h$
- D) $E_p = m \cdot g \cdot h$

15 Сила упругости - это...

- A) Сила, возникающая между двумя контактирующими телами и препятствующая возникновению относительного движения
- B) Возникающая при деформации тела и противодействующая этой деформации
- C) сила, возникающая при поступательном перемещении одного из контактирующих тел относительно другого и действующая на это тело в направлении, противоположном направлению скольжения

16 Биофизика-это?

- A) Наука, изучающая биологические процессы и явления
- B) Пограничная область между физикой и биологией
- C) Фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи
- D) Наука, изучающая физические явления в биологических объектах

17 Предметом биофизики являются?

- A) Биологическая система на всех уровнях дезорганизации
- B) Биологическая система на всех уровнях структурной организации
- C) Изучение биологической системы структурной организации
- D) Изучение всех уровней структурной организации

18 Цель курса биофизики?

- A) Умение объяснить физические явления в биологических объектах
- B) Знание действия биологических факторов на системы
- C) Знание физических приборов, применяемых в биологических исследованиях
- D) Умение объяснить биологические явления при исследованиях

19 Биофизика-это?

- A) Наука, изучающая биологические процессы и явления
- B) Пограничная область между физикой и биологией
- C) Фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи
- D) Наука, изучающая физические явления в биологических объектах

20 Сила-это?

- A) Математическая величина
- B) Структурная единица
- C) Физическая величина, характеризующая взаимодействие тел

В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов

МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

КУРС ЛЕКЦИЙ С ЗАДАЧАМИ

Учебное пособие

Домашнее задание



Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»

OZON.RU

§ 12.1-12.3
табл.
Основные
понятия
и формулы