

191.11

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**Кафедра физиологии и биохимии человека и животных**

Рег. № **5240.03-30**  
**07.10** 2022г.

**«УТВЕРЖДЕН»**  
на заседании кафедры  
Протокол от «3 октября» 2022 г. № 2  
Заведующий кафедрой  
Смирнов П.Н.



**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.Б.30 Биофизика**  
Направление подготовки **06.03.01 Биология**

**Новосибирск 2022**

9280

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Предмет «Биофизика». Цели и задачи биофизики	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Коллоквиум
2	Термодинамика биологических процессов	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Коллоквиум
3	Кинетика биологических процессов	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Контрольная работа
4	Биофизика макромолекул	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Тесты
5	Биофизика мембран	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Перечень дискуссионных тем для круглого стола
6	Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Коллоквиум
7	Фотосинтез	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Коллоквиум
8	Биоэлектрические явления	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Коллоквиум
9	Биофизика сократительных систем	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Коллоквиум
10	Зачет		Вопросы к зачету

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**Кафедра физиологии и биохимии человека и животных**

**Вопросы для коллоквиумов**  
**по дисциплине Биофизика**

**Раздел 1.**

1. Предмет и задачи биофизики;
2. Связь биофизики с другими науками;
3. Методологические вопросы биофизики.

**Раздел 2. Термодинамика биологических процессов.**

1. Понятие о термодинамике;
2. Термодинамические системы и термодинамические параметры;
3. Законы термодинамики.

**Раздел 6. Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны.**

1. Методы исследования проницаемости.
2. Облегченная диффузия, ее основные свойства и отличия от простой диффузии.
3. Электрогенный и нейтральный транспорт.

**Раздел 7. Фотохимические процессы в растениях. Фотосинтез.**

1. Основная характеристика начальных стадий фотосинтеза.
2. Общая схема первичных процессов фотосинтеза.
3. Миграция энергии в светособирающей антенне.
4. Эффект Эммерсона.
5. Изменение заряда светособирающего комплекса и перераспределение энергии.

**Раздел 8. Биоэлектрические явления.**

1. Классификация биопотенциалов.
2. Характеристика ионных и электродных биопотенциалов. Осмотическая влага.
3. Измерение потенциала действия в нерве.
4. Образование двойного электрического слоя.
5. Общая характеристика преобразования энергии в биомембранах.

**Раздел 9. Биофизика сократительных систем.**

1. Основные типы сократительных и подвижных систем.
2. Биофизическая характеристика мышечных и не мышечных сократительных белков.
3. Основные свойства поперечно-полосатой мышцы как механохимического преобразователя энергии.
4. Молекулярный механизм мышечного сокращения.
5. Основные особенности строения не мышечных сократительных систем, молекулярный механизм их подвижности.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на все заданные вопросы правильно
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он допустил несколько неточностей в ответах на заданные вопросы
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил правильно на половину заданных вопросов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил правильно ни на один заданный вопрос

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**Кафедра физиологии и биохимии человека и животных**

# Тесты по дисциплине Биофизика

## Раздел 4. Биофизика макромолекул

**1. белки – биополимеры, мономерами которых являются:**

- а) карбоновые кислоты;  
б)  $\beta$  – аминокислоты;  
в) амины;  
г)  $\alpha$  – аминокислоты.

## 2. Что представляют собой структуры белка?

- а) вторичная;                      б) четвертичная:

- 1) структура, состоящая из определенного числа полипептидных цепей, занимающих строго фиксированное положение относительно друг друга;
- 2) порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
- 3) способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру;
- 4) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

**3. Из приведенных ниже названий укажите названия заменимых аминокислот:**

- а) цистеин;  
б) фенилаланин;  
в) метионин;  
г) аланин.

#### 4. Что представляет собой первичная структура белка?

- структура, состоящая из определенного числа полипептидных цепей, занимающих строго фиксированное положение относительно друг друга;
- порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
- способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру;
- способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

## 5. Что представляет собой вторичная структура белка?

- а) структура, состоящая из определенного числа полипептидных цепей, занимающих строго фиксированное положение относительно друг друга;
- б) порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
- в) способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру;
- г) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

**6. Путь синтеза АТФ называется:**

- а) окислительным фосфорилированием  
б) гидролизом  
в) липолизом  
г) протеолизом  
д) гликонеогенезом

**7. Энергетической «валютой» организма называется:**

- а) АТФ
- б) белки
- в) углеводы
- г) гликопротеиды
- д) жиры

**8. Главным местом образования энергии являются**

- а) ядро
- б) рибосомы
- в) митохондрии
- г) лизосомы
- д) плазматическая мембрана

**9. Укажите буферные системы крови**

- а) фосфатная, альбуминовая, карбонатная, гемоглобиновая
- б) карбонатная, фосфатная, глобулиновая, гемоглобиновая
- в) фосфатная, карбонатная, гемоглобиновая, белковая
- г) глобулиновая, альбуминовая, белковая, гемоглобиновая

**10. Какие аминокислоты имеют в своем составе бензольное кольцо?**

- а) лизин
- б) аргинин
- в) триптофан
- г) тирозин
- д) финилаланин

**11. Чем можно вызвать денатурацию белков?**

- а) повышение температуры
- б) встряхивание
- в) воздействие кислот и оснований
- г) ультрафильтрация
- д) действие солей тяжелых металлов

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он решил задания больше 50%;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он решил задания меньше 50%

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**Кафедра физиологии и биохимии человека и животных**

**Комплект заданий для контрольной работы**  
**по дисциплине Биофизика**

**Раздел 3. Кинетика биологических процессов.**

**Вариант 1**

Задание 1 Перевод химических уравнений в уравнения скорости реакций.

Задание 2 Кинетика реакций нулевого, первого и второго порядка.

Задание 3 Анализ последовательных (линейных) и разветвленных реакций.

**Вариант 2**

Задание 1 Обратимые и необратимые реакции, константа равновесия.

Задание 2 Принцип "узкого места" в биологических процессах.

Задание 3 Автокаталитические и цепные реакции в биосистемах, особенности их кинетики.

**Вариант 3**

Задание 1 Роль свободных радикалов в развитии цепных процессов.

Задание 2 Кинетика ферментативных реакций.

Задание 3 Особенности ферментативного катализа.

**Вариант 4**

Задание 1 Формальная схема простейшей ферментативной реакции.

Задание 2 Фермент-субстратный комплекс, методы его обнаружения.

Задание 3 Ингибирование ферментов, его типы.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на все заданные вопросы правильно

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он допустил несколько неточностей в ответах на заданные вопросы

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил правильно на половину заданных вопросов

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил правильно ни на один заданный вопрос

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**Кафедра физиологии и биохимии человека и животных**

**Перечень дискуссионных тем для круглого стола**  
**(дискуссии, полемики, диспута, дебатов)**  
**по дисциплине Биофизика**

**Раздел 5. Биофизика мембран.**

Вопросы:

1. Методы исследования биомембран.
2. Развитие представлений о структурной организации мембран.
3. Биофизическая характеристика молекулярных компонентов мембран.
4. Свойства связанной воды, методы ее определения. Роль белков в связывании воды биоструктурами.
5. Биомембрана как надмолекулярная структура

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на все заданные вопросы правильно
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он допустил несколько неточностей в ответах на заданные вопросы
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил правильно на половину заданных вопросов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил правильно ни на один заданный вопрос

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**

**Кафедра Физиологии и биохимии человека и животных**

**Задания для оценки сформированности компетенций «ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1»**

*ОПК-4 – способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем*

**Примеры заданий закрытого типа**

1. Что такое электрокардиограмма

- а) графическая запись сокращений сердца
- б) графическая запись биотоков сердца
- в) графическая запись сокращений желудочков сердца
- г) графическая запись сокращений предсердий

Ответ: 2-б

2. Передача возбуждения с нервного волокна на мышечное происходит посредством...

- а) рецептора
- б) синапса
- в) тела нейрона
- г) контактного образования нет

Ответ: 2-б

3. Какой элемент проводящей системы сердца, является водителем ритма?

- а) волокна Пуркинье
- б) атриовентрикулярный узел
- в) синоаурикулярный узел
- г) пучок Гисса

Ответ: 3-в

4. Сколько молекул АТФ образуется при анаэробном окислении углеводов?

- а) 2
- б) 36
- в) 10
- г) 24

Ответ: 1-а

**Примеры заданий открытого типа**

1. О характере какого вида обмена можно судить по азотистому балансу.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Процесс анаболизма преобладает над катаболизмом.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Как называется соединение кислорода с гемоглобином.

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Основной центр образования энергии в клетке.

Ответ: \_\_\_\_\_



*ОПК-5 – способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности*

### **Примеры заданий закрытого типа**

1. В мышцах и нервах деятельное состояние может протекать в двух основных формах
- а) возбуждении и торможении
  - б) рецепции и аккомодации
  - в) лабильности и стабильности
  - г) стимуляции и регенерации
- Ответ: 1-а

2. Биосистемы создаются с помощью?
- а) физических полей
  - б) магнитных полей
  - в) механических сил
  - г) физических сил
- Ответ: 1-а, 3-б

3. Уровни структурной организации?
- а) молекулярный
  - б) клеточный
  - в) тканевой
  - г) молекулярно-тканевой
- Ответ: 1-а, 2-б

4. В каких системах организма локализуется жидкость?
- а) мочевыделительная.
  - б) лимфатическая.
  - в) нервная.
  - г) мышечная
- Ответ: 1-а, 2-б

### **Примеры заданий открытого типа**

1. Активный механизм образования потенциала покоя заключается в движении ионов.  
Ответ: \_\_\_\_\_
2. В фазе деполяризации при возбуждении аксона потоки ионов  $Na^+$  направлены.  
Ответ: \_\_\_\_\_
3. Глобулу от клубка отличает.....  
Ответ: \_\_\_\_\_
4. Транспорт кислорода в крови осуществляют:  
Ответ: \_\_\_\_\_

*ОПК-6 – способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой*

### **Примеры заданий закрытого типа**

1. Основными источниками энергии для ресинтеза АТФ в мышцах являются ...

- а) крахмал, гликоген
- б) глюкоза, крахмал
- в) глюкоза, гликоген
- г) жиры, углеводы

Ответ: 3-в

2. С каким белком миозин образует связь при гидролизе АТФ?

- а) тропонин
- б) актин
- в) фибрин
- г) альбумин

Ответ: 2-б

3. Энергия корма и выделение тепла организмом измеряют в:

- а) Омах
- б) амперах и вольтах
- в) процентах
- г) градусах
- д) калориях и джоулях

Ответ: 5-д

4. Путь синтеза АТФ называется:

- а) окислительным фосфорилированием
- б) гидролизом
- в) липолизом
- г) протеолизом
- д) гликонеогенезом

Ответ: 1-а

### **Примеры заданий открытого типа**

1. Валовая энергия корма измеряется:

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Энергетический обмен снижается в период:

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Энергетическим материалом для сокращения мышц служит актомиозин

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Главным местом образования энергии являются.....

Ответ: \_\_\_\_\_

*ПК-1 – способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ*

### **Примеры заданий закрытого типа**

*1. При записи электрокардиограммы используют:*

- а) 4 отведения*
- б) 6 отведений*
- в) 2 отведения*
- г) 3 отведения*

*Ответ: 1-а*

*2. Активный механизм образования потенциала покоя заключается в движении ионов...*

- а) путем осмоса*
- б) путем пиноцитоза*
- в) против градиента концентрации*
- г) по градиенту концентрации*

*Ответ: 3-б*

*3. Энергетической «валютой» организма называется:*

- а) АТФ*
- б) белки*
- в) углеводы*
- г) гликопротеиды*
- д) жиры*

*Ответ: 1-а*

*4. Главным местом образования энергии являются*

- а) ядро*
- б) рибосомы*
- в) митохондрии*
- г) лизосомы*
- д) плазматическая мембрана*

*Ответ: 3-б*

### **Примеры заданий открытого типа**

*1. Прибор для измерения легочных объёмов называется:*

*Ответ: \_\_\_\_\_*

*2. Электрокардиография это:*

*Ответ: \_\_\_\_\_*

*3. Какой элемент проводящей системы сердца, является водителем ритма?*

*Ответ: \_\_\_\_\_*

*4. Сосуды сердца на воздействие адреналина отвечают:*

*Ответ: \_\_\_\_\_*

### Список вопросов к зачету

1. Внутренняя энергия тел и два способа ее изменения. Общая формулировка первого начала термодинамики. Первое начало в живых организмах. Различие в превращениях энергии в технических двигателях и в живых организмах. КПД метаболических процессов в организме.

2. Источники энергии и формы совершения работы в живых организмах. Значение макроэргов в биоэнергетике. Энерготраты организма. Понятие о гомеостазе. Основной обмен и методы его определения. Измерение энерготрат животного методом прямой калориметрии (лабораторная работа).

3. Уравнение теплового баланса. Основные механизмы теплоотдачи; их относительная роль в различных условиях. Физическая и химическая терморегуляция и поддержание температурного гомеостаза.

4. Обратимые и необратимые процессы. Свободная и связанная энергия. Энтропия. Вычисление изменения энтропии. Диссипация свободной энергии.

5. Второе начало термодинамики для изолированных систем; его практическое значение. Вероятностный смысл энтропии. Энтропия и упорядоченность системы.

6. Формулировка второго начала для открытых систем. Продукция и поток энтропии. Стационарные состояния. Теорема Пригожина.

7. Биоэлектрогенез, его основные условия. Механизм возникновения потенциала покоя. Уравнения Нернста и Гольдмана. Понятие об измерении потенциала покоя (микроэлектродная техника).

8. Натриевые и калиевые каналы в мембране и их роль в биоэлектрогенезе. Воротный механизм. Особенности потенциалзависимых каналов. Механизм возникновения потенциала действия. Состояние каналов и характер ионных потоков в разные фазы ПД. Роль активного транспорта в биоэлектрогенезе. Критический мембранный потенциал. Закон «все или ничего» для возбудимых мембран. Рефрактерность.

9. Механизм распространения возбуждения по возбудимой мембране. Непрерывное и сальтаторное бездекрементное проведение нервных импульсов. Скорости этих процессов. Энергетика бездекрементного проведения.

10. Особенности мембранных потенциалов в типичных и атипичных волокнах сердечной мышцы. Проводящая система сердца. Распространение возбуждения по миокарду.

11. Интегральный электрический вектор сердца. Электрическая ось сердца. Общий вид ЭКГ. Происхождение отдельных компонентов ЭКГ. Регистрация ЭКГ в различных отведениях. Принцип устройства и действия электрокардиографа. Основы обработки ЭКГ (лабораторная работа).

12. Электромагнитные волны. Уравнения, описывающие плоскую электромагнитную волну. Связь векторов  $E$  и  $H$  в электромагнитной волне. Зоны сформировавшейся и несформировавшейся волны. Скорость распространения ЭМВ в вакууме и в среде. Объемная плотность энергии ЭМВ. Поток энергии и интенсивность ЭМВ. Вектор Умова-Пойнтинга.

13. Биологическое действие электрического тока и электромагнитного поля различных частот. Биофизический механизм электротравмы. Тепловой эффект облучения электромагнитными волнами. Методы высокочастотной электротерапии. Роль тока

проводимости и тока смещения в тепловом эффекте ЭМП. Нетепловое действие электромагнитных волн (СВЧ, КВЧ и низких частот).

14. Метод векторных диаграмм. Графическое представление амплитуды и фазы гармонического колебания. Понятие фазовой плоскости.

15. Сложение когерентных колебаний, направленных по одной прямой. Формулы для амплитуды и фазы результирующего колебания. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты.

16. Гармонический анализ. Теорема Фурье. Разложение сложных колебаний на гармонические. Гармонический спектр сложного колебания.

17. Импеданс – полное сопротивление цепи переменного тока. Преобразование электромагнитной энергии в цепях переменного тока. Векторные диаграммы и формулы импеданса для цепи с последовательным и параллельным соединением элементов (активное сопротивление, емкость, индуктивность).

18. Импеданс системы. Понятия активного и реактивного сопротивлений; их зависимость от частоты. Импеданс живых тканей, его дисперсия. Реоплетизмография. Определение импеданса живых тканей на практике (Лабораторная работа).

19. Фоторецепторы (палочки и колбочки), различия между ними. Биофизические процессы, происходящие при поглощении кванта света в фоторецепторах. Зрительные пигменты палочек и колбочек. Фотоизомеризация родопсина. Механизм цветового зрения.

20. Основы фотометрии. Разница между понятиями «поток излучения» и «световой поток». Связь между ними. Кривая видности (относительной спектральной чувствительности). Основные фотометрические величины: сила света, яркость, освещенность, единицы их измерения. Связь между этими величинами.

21. Строение органа слуха. Роль вспомогательного аппарата органа слуха. Рецепторный аппарат (кортиева орган); слуховые рецепторные клетки. Биофизические процессы, происходящие при восприятии звука. Отображение в нервной импульсации интенсивности звука и его частоты (спектра).

22. Основные показатели гемодинамики. Реологические и гемодинамические характеристики. Уравнение неразрывности струи. Режимы течения. Число Рейнольдса.

23. Закон Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Применение закона Бернулли для оценки основных показателей гемодинамики.

24. Ламинарное течение жидкости по трубам. Формула Пуазейля (без вывода). Ее значение для анализа системы кровообращения. Гидродинамическое сопротивление.

25. Биофизические закономерности движения крови по сосудам. Гемодинамическое сопротивление сосудов. Пульсовая волна. Скорость пульсовой волны.

26. Основы биомеханики сердца. Работа, совершаемая сердцем, ее статический и динамический компоненты.

**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений,  
навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования  
компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);

Составитель



Осина Л.М.