

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический  
институт)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Актуальные проблемы биофизики

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Фундаментальная и прикладная биология**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.В. Симакова

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2 Анализирует современное состояние и тенденции развития биологических наук

ИОПК-1.3 Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

ИПК-1.1 Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- доклад;
- презентация;

### **Пример тестов (ИОПК-1.2, ИОПК -1.3)**

Вопрос 1. Какое соединение можно использовать как кровезаменитель с функцией переноса кислорода, в качестве противоишемического и противогипоксического лекарственного средства?

- А Углефтор  
Б Перфторан  
В Фторуглеродная жидкость

Ключ: Б

Вопрос 2. Для каких компонентов мембранны характерны следующие кооперативные процессы? (найти соответствие):

А) Главный фазовый переход	1) для белков
Б) Эффект дальнодействия	2) для липидов
В) Кластерная организация	3) для белков

Ключ: А -2, Б -1, В – 3

Вопрос 3. Какие факторы облегчают отвердевание бислоя? (выберите несколько правильных ответов)

- А) Увеличение концентрации кальция  
Б) Уменьшение концентрации кальция  
В) Внешнее давление  
Г) Снижение температуры

Д) Повышение температуры

Ключ: А,В,Д

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на две трети вопросов.

**Пример задания – доклад с презентацией (ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИПК 1.1):**

Темы докладов магистранты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. Доклад должен включать рассмотрение биофизического метода (или нескольких), использующимся в конкретной научной работе магистранта (или метода запланированного к использованию, и даже тех методов, которые подошли бы для научного исследования магистранта в рамках его темы в будущем, без учета ограничений финансовых возможностей)

При оценивании доклада учитываются:

1. Полнота освещения вопроса;

2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях;

3. Свободное владение материалом;

4. Умение ответить на вопросы.

Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.

При оценивании презентации магистрантов учитываются:

1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);

2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;

3. Свободное владение материалом, способность привязывать текст доклада к иллюстрациям на слайде.

Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено».

**3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Зачет проводится по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей.

Первая часть представляет собой тесты, проверяющие ИПК-1.1. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИОПК-1.2. Ответ на вопрос второй частидается письменно в развернутой форме.

Третья часть содержит вопрос, проверяющий ИОПК-1.3. Ответ на вопрос третьей части дается устно и предполагает поиск современных биофизических методов для решения отдельных биофизических задач.

**Примерный перечень вопросов для экзамена:**

1. Регулярная динамика и её идентификация и фазовое представление.

2. Детерминированный хаос, его основные признаки и фазовое представление.

Сценарии перехода от регулярной динамики к хаотической и наоборот.

3. Биологические примеры регулярной и хаотической динамики.

4. Определение фазовых переходов в системах и факторы, инициирующие фазовый переход в биомембранах.

5. Кинетика фазовых переходов и функциональные возможности мембран.

6. Терморегуляция в организмах с позиции главного фазового перехода мембран.

7. Восстановительная функция сна применительно к мембранам.

8. Гипотеза о фазово-переходном механизме синаптического экзоцитоза.
9. Анестезия с точки зрения фазового перехода в мемbrane.
10. Химическая структура и свойства перфторуглеродов, требования к ним как газо-переносящим средам.
11. Перфторан, его структура и особенности, размеры перфторановых частиц, безопасность и фармакокинетика.
12. Превращения перфторана в организме и его выведение, механизм кислородопереносящей функции перфторана.
13. Нанокаталетические возможности перфторана, стимуляция NO – синтазы, возможные механизмы вазодилатации перфтораном.
14. Нанотехнологии или изделия наноразмерного диапазона
15. Специфика нанотехнологий в технике и биомедицине.
16. Потенциальный риск использования наночастиц и биобезопасность.
17. Наноконтейнеры и наноплатформы как средства адресной доставки содержимого.
18. Нанопокрытия биообъектов, согласующие их функции с окружающей средой.
19. Нанороботы.
20. Технологии получения наноизделий. Методы и средства контроля за наноматериалами и изделиями из них.
21. Современные биофизические методы изучения живых организмов разного уровня организации.

Пример тестов

Вопрос 1. Какое соединение можно использовать как кровезаменитель с функцией переноса кислорода, в качестве противоишемического и противогипоксического лекарственного средства?

- А Углефтор
- Б Перфторан
- В Фторуглеродная жидкость

Ключ: Б

Вопрос 2. Для каких компонентов мембранны характерны следующие кооперативные процессы? (найти соответствие):

А) Главный фазовый переход	1) для белков
Б) Эффект дальнодействия	2) для липидов
В) Кластерная организация	3) для белков

Ключ: А -2, Б -1, В – 3

Вопрос 3. Какие факторы облегчают отвердевание бислоя? (выберите несколько правильных ответов)

- А) Увеличение концентрации кальция
- Б) Уменьшение концентрации кальция
- В) Внешнее давление
- Г) Снижение температуры
- Д) Повышение температуры

Ключ: А,В,Д

Критерий оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на две трети вопросов.

Результаты зачета определяются как «зачтено» / «не зачтено».

Итоговый зачет по дисциплине «Актуальные проблемы биофизики» состоит из контроля самостоятельной работы, работы на семинарских занятиях (текущий контроль) и итогового результата при ответе на вопросы билета.

Оценка устного ответа (итоговый зачет):

«Не зачтено» - студент не имеет представления об актуальных проблемах биофизики, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии; в течение учебного года занимался посредственно, на семинарских занятиях был пассивен, задания выполнял в основном с оценкой «2» или «3» балла.

«Зачтено» - студент владеет отличными знаниями об актуальных проблемах современной биофизики, владеет специальной терминологией, при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает ошибок, способен к анализу предложенных ситуаций; в течение учебного года студент полностью и успешно выполнил учебный план, активно работал на семинарских занятиях, при выполнении заданий получал в основном оценки «5 баллов».

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Пример тестов (ИОПК-1.2, ИОПК -1.3.)

Вопрос 1. Для каких компонентов мембранны характерны следующие кооперативные процессы? (найти соответствие):

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| A) Главный фазовый переход | 1) для белков  |
| Б) Эффект дальнодействия   | 2) для липидов |
| В) Кластерная организация  | 3) для белков  |

Ключ: А -2, Б -1, В – 3

Вопрос 2. Какие факторы облегчают отвердевание бислоя? (выберите несколько правильных ответов)

- А) Увеличение концентрации кальция
- Б) Уменьшение концентрации кальция
- В) Внешнее давление
- Г) Снижение температуры
- Д) Повышение температуры

Ключ: А,В,Д

Вопрос 3. Какое соединение можно использовать как кровезаменитель с функцией переноса кислорода, в качестве противоишемического и противогипоксического лекарственного средства?

- А Углефтор
- Б Перфторан
- В Фторуглеродная жидкость

Ключ: Б

Примеры теоретических вопросов (ИОПК-1.1):

Вопрос 1. Химическая структура и свойства перфторуглеродов, требования к ним как газопереносящим средам.

Ответ должен содержать определение что такое Перфторан, его структура и особенности, размеры перфторановых частиц, безопасность и фармакокинетика. Превращения перфторана в организме и его выведение, механизм кислородпереносящей

функции перфторана. Необходимо отдельно охарактеризовать нанокатализические возможности перфторана, стимуляция NO – синтазы, возможные механизмы вазодилатации перфтораном.

Примеры теоретических вопросов (ИПК-1.1)

Вопрос 1. Охарактеризуйте прикладной аспект фазовых переходов в биомембранах.

Ответ должен содержать информацию о терморегуляции в организмах с позиции главного фазового перехода мембран, восстановительной функции сна, гипотезе о фазово-переходном механизме синаптического экзоцитоза, анестезии с точки зрения фазового перехода в мемbrane. Кроме того, необходимо объяснить каким образом можно управлять всеми вышеперечисленными процессами меняя условия главного фазового перехода в мембранах.

Вопрос 2. Назовите примеры газообразных сигнальных молекул, играющих роль в регуляции давления в организме, а также приведите механизм этой регуляции.

Ответ должен содержать информацию о роли окиси азота в регуляции физиологических функций. Образование окиси азота в клетках, и общую схему межклеточной сигнализации на основе окиси азота.

### **Информация о разработчиках**

Жаркова Любовь Петровна, к.б.н., доцент, кафедра физиологии человека и животных НИ ТГУ.