

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

Избранные разделы 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.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

ИПК-2.1 Формулирует задачи, осуществляет планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- семинары;
- доклады;
- презентации;
- творческие задания;

Пример тестов (ИОПК-1.3, ИПК -1.1.)

Вопрос 1. Расставьте последовательность реакций при перекисном окислении липидов в правильном порядке

АФК, например OH*, проникает в толщу липидов и окисляет липид (LH) с образованием липидного радикала (L*)

А. разветвление цепи (при встрече гидроперекисей липидов с Fe²⁺ с образованием радикалов LO^{*})

Б. продолжение цепи, когда радикал липоперекиси атакует соседнюю молекулу липида с образованием нового липидного радикала L*

В. обрыв цепи при встрече свободных радикалов липидов с антиоксидантами, металлами переменной валентности или друг с другом

Г. липидный радикал L* реагирует с кислородом с образованием радикала липоперекиси (LOO^{*})

Ключ: Г, Б, А, В

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

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

Пример творческого задания (ИПК-1.1, ИПК – 2.1, ИПК- 2.2):

Необходимо нарисовать на листе А3 подробную схему окислительных процессов в клетке. Схема должна быть креативной, цветной, ведь задание творческое! Возможно рисунок сделать объемным. Лист с заданием подписать, сфотографировать и прикрепить рисунок к заданию в Электронном курсе <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=28972>. Творческое задание оценивается по критерию «зачтено» «не зачтено»: «**не зачтено**» - магистрант имеет слабое представление об окислительных процессах в живых организмах, допустил грубые ошибки в схеме и при использовании специальной терминологии. «**зачтено**» - магистрант владеет отличными знаниями об окислительных процессах в живых организмах, владеет специальной терминологией, схему представил верно и креативно.

Пример доклада с презентацией (ИПК-1.1, ИПК – 2.1, ИПК- 2.2)

Темы докладов магистранты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». 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.

Каждому студенту необходимо подготовить доклад в течение семестра.

Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». При оценивании презентации магистрантов учитываются:

1. Наглядность (расстановление 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.

Примерная тематика докладов и презентаций «Фундаментальные аспекты биологии нейрона»:

1) Роль воды в функционировании живых Структура воды, её физико-химическая обусловленность и биологическое значение. Вода как своеобразный растворитель. Водородные связи и их роль в структурировании.

2. Термодинамика структуры воды. Механизм гидрофобного взаимодействия. Микрогетерогенность структуры воды и водных растворов. Методы определения гетерогенности. Аномальные свойства воды. Вода с фрактальной структурой.

3. Физико-химические основы организации и функционирования биомембран. Мембранные энергетики клеток. Молекулярная динамика мембранных компонент. Системы мембранных транспорта в зависимости от специализации клеток.

4. Организация энергетики клеточных процессов. Пути окисления субстратов кислородом. Молекулярная организация окислительного фосфорилирования. Окислительно-восстановительный гомеостаз клеток и окислительный стресс.

5. Работа дыхательной цепи в процессе образования АТФ. Опасность торможения дыхания митохондрий при дефиците АДФ.

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 ИОПК-1.3. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИПК-1.1. Ответ на вопрос второй частидается письменно в развернутой форме.

Третья часть содержит вопрос, проверяющий ИПК-2.1, ИПК-2.2. Ответ на вопрос третьей части даётся устно и предполагает поиск современных биофизических методов для решения отдельных биофизических задач.

Примерный перечень вопросов для зачета:

1 Роль воды в функционировании живых Структура воды, её физико-химическая обусловленность и биологическое значение. Вода как своеобразный растворитель. Водородные связи и их роль в структурировании.

2. Термодинамика структуры воды. Механизм гидрофобного взаимодействия. Микрогетерогенность структуры воды и водных растворов. Методы определения гетерогенности. Аномальные свойства воды. Вода с фрактальной структурой.

3. Физико-химические основы организации и функционирования биомембран. Мембранные энергетика клеток. Молекулярная динамика мембранных компонент. Системы мембранных транспорта в зависимости от специализации клеток.

4. Организация энергетики клеточных процессов. Пути окисления субстратов кислородом. Молекулярная организация окислительного фосфорилирования. Окислительно-восстановительный гомеостаз клеток и окислительный стресс.

5. Работа дыхательной цепи в процессе образования АТФ. Опасность торможения дыхания митохондрий при дефиците АДФ.

6. Биофизика клеточной рецепции и межклеточной сигнализации.

7. Сигнальные пути внутри клеток и их связь с межклеточной сигнализацией.

8. Основы физики белковых молекул. Понятие «макросостояние» Макросостояния белковых молекул. Равновесие между двумя макросостояниями молекулы.

9. Термоиндуцированные конформационные макропереходы в белках. Эффект кооперативности и температурные переходы.

10. Конформационные переходы, индуцированные изменением разности потенциалов. Кооперативность и потенциал-зависимые переходы.

11. Общие закономерности и механизмы функционирования всех белков систем

12. Активные формы кислорода и их функциональное значение. Количественное определение АФК в биологических средах.

13. Полный перечень всех активных форм кислорода и методики их определения.

Пример тестов

Вопрос 1. Расставьте последовательность реакций при перекисном окислении липидов в правильном порядке

АФК, например OH^* , проникает в толщу липидов и окисляет липид (LH) с образованием липидного радикала (L^*)

А. разветвление цепи (при встрече гидроперекисей липидов с Fe^{2+} с образованием радикалов LO^*

Б. продолжение цепи, когда радикал липоперекиси атакует соседнюю молекулу липида с образованием нового липидного радикала L^*

В. обрыв цепи при встрече свободных радикалов липидов с антиоксидантами, металлами переменной валентности или друг с другом

Г. липидный радикал L^* реагирует с кислородом с образованием радикала липоперекиси (LOO^*)

Ключ: Г, Б, А, В

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

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

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

Итоговый зачет по дисциплине «Избранные разделы 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 засчитано» - студент не имеет представления об актуальных проблемах биофизики, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии; в течение учебного года занимался посредственno, 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-1.3, ИПК -1.1.)

Вопрос 1. Расставьте последовательность реакций при перекисном окислении липидов в правильном порядке

АФК, например OH^* , проникает в толщу липидов и окисляет липид (LH) с образованием липидного радикала (L^*)

А. разветвление цепи (при встрече гидроперекисей липидов с Fe^{2+} с образованием радикалов LO^*

Б. продолжение цепи, когда радикал липоперекиси атакует соседнюю молекулу липида с образованием нового липидного радикала L^*

В. обрыв цепи при встрече свободных радикалов липидов с антиоксидантами, металлами переменной валентности или друг с другом

Г. липидный радикал L^* реагирует с кислородом с образованием радикала липоперекиси (LOO^*)

Ключ: Г, Б, А, В

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

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

Теоретические вопросы (ИПК -2.1, ИПК- 2.2):

Вопрос 1. Термодинамика структуры воды. Ответ должен содержать информацию о механизмах гидрофобного взаимодействия, микрогетерогенности структуры воды и водных растворов. Кроме того необходимо рассказать о методах определения гетерогенности, аномальных свойствах воды, охарактеризовать фрактальную структуру воды.

Информация о разработчиках

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