

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 Биологического института  
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  
**2022**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2023

**Оценочные материалы дисциплины (ОМД)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины «Актуальные проблемы биофизики»

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не зачтено	Зачтено
– ОПК-1 – способность использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИОПК-1.2 Анализирует современное состояние и тенденции развития биологических наук	ОР-ИОПК 1.2 Уметь анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук	Не умеет анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук или допускает грубые ошибки в анализе	Умеет анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук

	<p>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</p>	<p>ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Не умеет применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности или знает лишь самые общие сведения о методах.</p>	<p>Умеет применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности</p>
<p>– ПК-1 – Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы направленность программы магистратуры</p>	<p>ИПК-1.1. Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач</p>	<p>ОР- ИПК 1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>Не умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>Умеет грамотно выстроить схемы управления или регулирования биологических процессов и оценить информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования при допущении незначительных ошибок</p>

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Введение в дисциплину «Актуальные проблемы биофизики». Современные методические и теоретические достижения биофизики	ОР-ИОПК 1.2 Уметь анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования	Тесты, вопросы для обсуждения
2	Регулярная динамика и её идентификация и фазовое представление. Детерминированный хаос, его основные признаки и фазовое представление. Сценарии перехода от регулярной динамики к хаотической и наоборот. Биологические примеры регулярной и хаотической динамики. Определение фазовых переходов в системах и факторы, инициирующие фазовый переход в биомембранах.	ОР-ИОПК 1.2 Уметь анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования	Тесты, вопросы для обсуждения
3	Прикладной аспект фазовых переходов в биомембранах: терморегуляция в организмах с позиции главного фазового		Тест, творческая работа

	<p>перехода мембран, восстановительная функция сна, гипотеза о фазово-переходном механизме синаптического экзцитоза, анестезия с точки зрения фазового перехода в мембране.</p>		
4	<p>Химическая структура и свойства перфторуглеродов, требования к ним как газопереносщим средам. Перфторан, его структура и особенности, размеры перфторановых частиц, безопасность и фармакокинетика. Превращения перфторана в организме и его выведение, механизм кислородопереносщей функции перфторана. Нанокаталитические возможности перфторана, стимуляция NO – синтазы, возможные механизмы вазодилатации перфтораном.</p>	<p>ОР-ИОПК 1.2 Уметь анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук  ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности  ОР- ИПК 1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>Тест, творческая работа</p>
5	<p>Нанотехнологии или изделия наноразмерного диапазона. Специфика нанотехнологий в технике и биомедицине. Потенциальный риск использования наночастиц и биобезопасность. Наноконтейнеры и наноплатформы как средства адресной доставки содержимого. Нанопокрытия биообъектов, согласующие их функции с окружающей средой. Нанороботы. Технологии получения наноизделий. Методы и средства контроля за наноматериалами и изделиями из них.</p>	<p>ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности  ОР- ИПК 1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>
6	<p>Современные биофизические методы изучения живых организмов разного уровня организации. Анализ и перспективы их использования для объяснения реализации эффектов применительно к собственным научным исследованиям по тематике магистерской диссертации.</p>	<p>ОР-ИОПК 1.2 Уметь анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук  ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>

	профессиональной деятельности		

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Актуальные проблемы биофизики».

#### *Примеры тем к семинарам для оценки усвоения лекционного материала:*

Семинар 1 Фазовые переходы в биосистемах. Кинетика фазовых переходов и функциональные возможности мембран. Теория Д.П. Харакоза.

Семинар 2. Детерминированный хаос, его основные признаки и фазовое представление. Сценарии перехода от регулярной динамики к хаотической и наоборот. Биологические примеры регулярной и хаотической динамики. Определение фазовых переходов в системах и факторы, инициирующие фазовый переход в биомембранах. Регулярная динамика и её идентификация и фазовое представление.

Семинар 3. Прикладной аспект фазовых переходов в биомембранах: терморегуляция в организмах с позиции главного фазового перехода мембран, восстановительная функция сна, гипотеза о фазово-переходном механизме синаптического экзоцитоза, анестезия с точки зрения фазового перехода в мембране.

Семинар 4. Химическая структура и свойства перфторуглеродов, требования к ним как газопереносящим средам. Перфторан, его структура и особенности, размеры перфторановых частиц, безопасность и фармакокинетика. Превращения перфторана в организме и его выведение, механизм кислородопереносящей функции перфторана. Нанокаталетические возможности перфторана, стимуляция NO – синтазы, возможные механизмы вазодилатации перфтораном.

Семинар 5. Нанотехнологии или изделия наноразмерного диапазона. Специфика нанотехнологий в технике и биомедицине. Потенциальный риск использования наночастиц и биобезопасность. Наноконтейнеры и наноплатформы как средства адресной доставки содержимого. Нанопокртия биообъектов, согласующие их функции с окружающей средой. Нанороботы. Технологии получения наноизделий. Методы и средства контроля за наноматериалами и изделиями из них.

Семинар 6 Современные биофизические методы изучения живых организмов разного уровня организации. Анализ и перспективы их использования для объяснения реализации эффектов применительно к собственным научным исследованиям по тематике магистерской диссертации.

#### *Примеры тестов для оценки усвоения лекционного материала*

Для каких компонентов мембраны характерны следующие кооперативные процессы? (найти соответствие):

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

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

***Примеры творческих заданий для оценки усвоения лекционного материала***

Необходимо нарисовать на листе А3 подробную схему фазовых переходов липидов и белков в цитоплазме и мембранах клеток и указать прикладные аспекты фазовых переходов. Схема должна быть креативной, цветной. Возможно рисунок сделать объемным. Лист с заданием подписать, сфотографировать и прикрепить рисунок к заданию в moodle.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Актуальные проблемы биофизики»

***Вопросы к зачету по курсу «Актуальные проблемы биофизики»***

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 мембране.
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. Нанопокртия 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.

***Образцы экзаменационных билетов:***



### Экзаменационный билет №

1. Потенциальный риск использования наночастиц и биобезопасность
2. Современные биофизические методы изучения живых организмов разного уровня организации.

### Экзаменационный билет №

1. Определение фазовых переходов в системах и факторы, инициирующие фазовый переход в биомембранах
2. Перфторан, его структура и особенности, размеры перфторановых частиц, безопасность и фармакокинетика

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-1	ИОПК-1.2	Тесты	Магистранты отвечают на вопросы специально разработанного теста, за правильный ответ получают балл, за неправильный ответ – не получают балл. Тест засчитывается если даны правильные ответы на 90% вопросов.
		Творческое задание	Магистранты составляют сводную общую схему фазовых переходов липидов и белков в клетках и указывают их прикладные аспекты. Задание засчитывается если правильно приведены 90% компонентов системы и правильно указано их взаимодействие.
		Доклад	Темы докладов магистранты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. 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.

		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов магистрантов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);</li> <li>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</li> <li>3. Свободное владение материалом, способность привязывать текст доклада к иллюстрациям на слайде.</li> </ol> <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
	<b>ИПК-1.3</b>	Тесты	<p>Магистранты отвечают на вопросы специально разработанного теста, за правильный ответ получают балл, за неправильный ответ – не получают балл. Тест засчитывается если даны правильные ответы на 90% вопросов.</p>
		Доклад	<p>Темы докладов магистранты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем магистранты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнота освещения вопроса;</li> <li>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях;</li> <li>3. Свободное владение материалом;</li> <li>4. Умение ответить на вопрос.</li> </ol> <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов магистрантов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);</li> <li>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</li> <li>3. Свободное владение материалом.</li> </ol> <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
<b>ПК-1</b>	<b>ИПК-1.1.</b>	Доклад	<p>Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем магистранты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнота освещения вопроса;</li> <li>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях;</li> </ol>

			3. Свободное владение материалом; 4. Умение ответить на вопрос. Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.
--	--	--	---

Семинары проходят в форме докладов и презентаций и их обсуждения. При подготовке к семинару обучающийся самостоятельно проводит критический поиск и анализ научной информации по проблемной тематике, используя ресурсы НБ ТГУ и открытые научные ресурсы сети Интернет. Для подготовки к данному занятию студенты должны продемонстрировать анализ актуальной биологической проблемы, в том числе и с привлечением результатов собственных научных исследований по тематике магистерской диссертации.

Самостоятельная работа магистрантов заключается в изучении вопросов, предлагаемых для самостоятельной работы, в подготовке к семинарским занятиям, особенно к занятиям инновационного характера (РКЧМП-технология, метод проектов, технология дебатов). При этом рекомендуется использовать не только учебную литературу, но и статьи в научных изданиях, а также материалы собственных исследований в научной лаборатории, если они соответствуют теме семинара. Необходимо подготовить и использовать наглядные материалы в виде презентаций, анимации и т.д.

Методические указания для подготовки и требования к материалам для семинаров:

1. Доклад должен соответствовать следующим требованиям:
  - 1) Объем до 30 страниц формата А4, границы – 2 см со всех сторон.
  - 2) Шрифт - Times New Roman, 12-14 кеглей.
 Образец:
2. Устный доклад должен строго соответствовать выбранной теме. Регламент для устного сообщения – 20 минут. Для ответа на вопросы отводится 10 минут. Оценивается согласно критериям, указанным в таблице пункта 4.1.
3. Презентация должна быть наглядной, иллюстрировать основные положения доклада, легко доступной для восприятия. Оценивается согласно критериям, указанным в таблице пункта 4.1.
4. Последний слайд презентации должен содержать ссылки на использованные источники (не менее 10).

Оценку «не зачтено» за семинарское занятие магистрант получает если: не представлен доклад, не представлена презентация, тема доклада не раскрыта и магистрант не сумел ответить на вопросы, презентация не соответствует докладу. Оценку «зачтено» за семинарское занятие магистрант получает если: представлен доклад, представлена презентация, хорошо раскрыта тема, правильные ответы на вопросы.

Для закрепления материалов лекций магистранты решают тесты в moodle. Тест получает оценку «зачтено», если он выполнен правильно не менее чем на 90%.

Для закрепления материалов лекций магистранты выполняют творческое задание на бумаге и прикрепляют его в moodle. Творческое задание считается зачтенным если схема работы дыхательной цепи и взаимодействие ее компонентов указаны правильно не менее чем на 90%.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Порядок оценки учебных достижений обучающихся.**

Если студент не представил доклады, презентации и не выполнил задания согласно критериям в п.4.1., то он не получает доступ к зачету. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в первом семестре если студент выполнил доклады, презентации и задания на уровень «зачтено». В экзаменационном билете два вопроса из разных разделов курса.

Если студент отвечал на вопросы, выполнял тесты правильно на 90% и выше, представил минимум два доклада с презентацией по ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИПК-1.1 то по дисциплине проводится зачет в традиционной устной форме по билетам с тремя вопросами из разных разделов курса, что в совокупности отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИПК-1.1

Критерии оценивания на зачете: Результаты зачета определяются как «зачтено» / «не зачтено».

Оценка устного ответа (итоговый зачет):

**«Не зачтено»** - студент не имеет представления о биофизических процессах в живых организмах разного уровня организации, 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 о биофизических процессах в живых организмах разного уровня организации, методах оценки повреждений и дозиметрии, 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».

### **Информация о разработчиках**

Доцент кафедры физиологии человека и животных, к.б.н. Жаркова Любовь Петровна