

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

Избранные разделы биофизики

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«Фундаментальная и прикладная биология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

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 «Избранные разделы 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-1.3. Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных решений профессиональной деятельности	ОР-ИОПК 1.3.1 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	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.	Умеет применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности
– ПК-1 – Способен обрабатывать и использовать	ИПК-1.1. Применяет знания фундаментальных и прикладных	ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических систем	Не умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики	Умеет грамотно выстроить схемы управления или регулирования биологических процессов и оценить информационные характеристики различных биологических систем и анализа

<p>научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы направленность программы магистратуры</p>	<p>разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач</p>	<p>процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>систем управления или регулирования при допущении незначительных ошибок</p>
<p>– ПК-2 – Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы</p>	<p>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</p>	<p>ОР - ИПК-2.1 – Способен формулировать задачи, осуществлять планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ;</p>	<p>Не умеет формулировать задачи и планировать исследования или делает это с грубыми ошибками</p>	<p>Способен формулировать задачи и планировать исследования в рамках поставленной цели и на основе знания нормативных документов</p>
<p>– и модификацию</p>	<p>ИПК-2.2 – Осуществляет подбор и модификацию</p>	<p>ОР - ИПК-2.2 – Умеет подбирать и модифицировать методики исследования в соответствии с</p>	<p>Не умеет подбирать и модифицировать методики исследования или выбранные методики не соответствуют</p>	<p>Умеет подбирать и модифицировать методики исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных</p>

	методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний лабораторных исследований	поставленными задачами и на основе знаний лабораторных исследований	поставленным целям и задачам исследований	исследованиям
--	---	---	---	---------------

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 «Избранные разделы биофизики». Современные методические достижения биофизики	ОР-ИПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования ОР - ИПК-2.1 – Способен формулировать задачи, осуществлять планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ; ОР - ИПК-2.2 – Умеет подбирать и модифицировать методики	Тесты, вопросы для обсуждения

	<p>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. Термодинамика структуры воды. Механизм гидрофобного взаимодействия. Микрогетерогенность структуры воды и водных растворов. Методы определения гетерогенности. Аномальные свойства воды. Вода с фрактальной структурой.</p>	<p>исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований</p> <p>ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p> <p>ОР - ИПК-2.2 – Умеет подбирать и модифицировать методики исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>
3	<p>Физико-химические основы организации и функционирования биомембран. Мембранная энергетика клеток. Молекулярная динамика мембранных компонент. Системы мембранного транспорта в зависимости от специализации клеток. Организация энергетiki клеточных процессов. Пути окисления субстратов кислородом. Молекулярная организация окислительного фосфорилирования. Окислительно-восстановительный гомеостаз клеток и окислительный стресс. Работа дыхательной цепи в процессе образования АТФ. Опасность торможения дыхания митохондрией при дефиците АДФ.</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>ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p> <p>ОР - ИПК-2.1 – Способен формулировать задачи, осуществлять планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ;</p> <p>ОР - ИПК-2.2 – Умеет подбирать и</p>	<p>Тест, творческая работа</p>

		<p>модифицировать методики исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований</p>	
4	<p>Биофизика клеточной рецепции и межклеточной сигнализации. Сигнальные пути внутри клеток и их связь с межклеточной сигнализацией.</p>	<p>ОР-ИЮПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования ОР - ИПК-2.1 – Способен формулировать задачи, осуществлять планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ; ОР - ИПК-2.2 – Умеет подбирать и модифицировать методики исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований</p>	<p>Тест, творческая работа</p>
5	<p>Основы физики белковых молекул. Понятие «макросостояние» Макросостояния белковых молекул. Равновесие между двумя макросостояниями молекулы. Термоиндуцированные конформационные переходы в белках. Эффект кооперативности и температурные переходы. Конформационные переходы, индуцированные изменением разности потенциалов. Кооперативность и потенциал-зависимые переходы. Общие</p>	<p>ОР-ИЮПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>

	<p>закономерности и механизмы функционирования всех белков систем</p>	<p>биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	
6	<p>Активные формы кислорода и их функциональное значение. Количественное определение АФК в биологических средах. Полный перечень всех активных форм кислорода и методики их определения</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 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования ОР - ИПК-2.1 – Способен формулировать задачи, осуществлять планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ; ОР - ИПК-2.2 – Умеет подбирать и модифицировать методики исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Избранные разделы биофизики».

Примеры тем к семинарам для оценки усвоения лекционного материала:

Семинар 1. Основы физики белковых молекул. Общие закономерности и механизмы функционирования всех белков

Семинар 2. Окислительно-восстановительный гомеостаз клеток. Опасность торможения дыхания митохондрий.

Семинар 3. Эффекты кооперативности в биологических системах разного уровня.

Семинар 4. Количественное определение АФК в биологических средах.

Семинар 5. Физико-химическая организация биомембран. Энергетика клеточных процессов.

Семинар 6. Биофизика молекулярной рецепции и межклеточной сигнализации.

Семинар 7. Доклад-презентация. Современные методы биофизики в приложении к теме Вашей диссертационной работы. Перспективы применения и возможности исследований.

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 перекисного окисления липидов и белков в цитоплазме клеток и в ее мембранах. 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 «Биофизика мембран»

Вопросы к зачету по курсу «Избранные разделы биофизики»

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. Микрорегетерогенность структуры воды и водных растворов. Методы определения гетерогенности. Аномальные свойства воды. Вода с фрактальной структурой.

3. Физико-химические основы организации и функционирования биомембран. Мембранная энергетика клеток. Молекулярная динамика мембранных компонент. Системы мембранного 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.

Образцы экзаменационных билетов:

Экзаменационный билет №

1. Термоиндуцированные конформационные макропереходы в белках. Эффект кооперативности и температурные переходы
2. Биофизика клеточной рецепции и межклеточной сигнализации.
3. Термодинамика структуры воды. Механизм гидрофобного взаимодействия.

Экзаменационный билет №

1. Роль воды в функционировании живых Структура воды, её физико-химическая обусловленность и биологическое значение.
2. Активные формы кислорода и их функциональное значение. Количественное определение АФК в биологических средах.
3. Опасность торможения дыхания митохондрий при дефиците АДФ.

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-1.3	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 перекисного окисления мембран и компонентов цитоплазмы клеток. 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	При оценивании презентации тем докладов 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». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.
ПК-1	ИПК-1.1.	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.

		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"> 1. Полнота освещения вопроса; 2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях; 3. Свободное владение материалом; 4. Умение ответить на вопрос. <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"> 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. <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
ПК-2	ИПК-2.1.	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"> 1. Полнота освещения вопроса; 2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях; 3. Свободное владение материалом; 4. Умение ответить на вопрос. <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
	ИПК2.2	Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов магистрантов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.), иллюстрации хорошего качества, текст легко читается, используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.); 2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада; 3. Дизайн: оформление слайдов соответствует теме, не

		<p>препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления;</p> <p>4. Содержание: презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, гипотеза, ход работы, выводы, ресурсы); содержит полную и понятную информацию по теме работы; имеет место быть орфографическая и пунктуационная грамотность</p> <p>5. Структура: количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 20-минутного выступления рекомендуется использовать не более 25 слайдов), наличие титульного слайда и слайда с выводами.</p> <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому магистранту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
--	--	---

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. Семинары 1–6 не требуют специальной подготовки к ним студентов. Они основаны на формировании знаний у студентов путём освещения теоретических аспектов по вопросам данной темы преподавателем с последующим их критическим обсуждением, а также решением практических задач, касающихся анализа вариантов биофизических механизмов процессов в живых системах.

Семинар 7 проходит в форме презентации проектов студентов и их обсуждения, требует самостоятельной подготовки студентов по теме современные биофизические методы и возможность их применения для лучшего раскрытия тем магистерских диссертаций. 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.

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 три вопроса из разных разделов курса.

Если студент отвечал на вопросы, выполняют тесты правильно на 90% и выше, представил минимум два доклада с презентацией по ИОПК-1.3, ИПК-1.1, ИПК-2.1, ИПК2.2 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-1.3, ИПК-1.1, ИПК-2.1, ИПК2.2

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