

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

Молекулярная и клеточная физиология

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 «Молекулярная и клеточная физиология»

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
– 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 задач в сфере профессиональной деятельности	ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Не умеет применить методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Умеет применить методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности, допуская несущественные ошибки.	Умеет применить методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Умеет применить методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

<p>–ПК–8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-8.1 – Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой аппаратуры</p>	<p>ОР- ИОПК 8.1 – Знает методические принципы полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой аппаратуры</p>	<p>Не знает методические принципы полевых и лабораторных биологических исследований и типов аппаратуры</p>	<p>Знает методические принципы полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры, допуская несущественные ошибки.</p>	<p>Знает методические принципы полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры</p>
<p>– ПК-1 – Способен обрабатывать и использовать научную и 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 1.1.1 Владеть навыками планирования и разработки собственных исследований на основе знаний, приобретённых в процессе обучения дисциплины</p>	<p>Не умеет грамотно применить полученные фундаментальные знания при планировании собственных исследований.</p>	<p>Использует полученные фундаментальные знания для планирования и разработки научных исследований, но обнаруживает непонимание структурно-логических связей.</p>	<p>Успешно использует полученные фундаментальные знания для планирования и разработки собственных научных исследований.</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	Общие вопросы клеточной физиологии. Молекулярная и энергетическая организация клетки.	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	Тест, вопросы для обсуждения, задания
2	Метаболизм клеток и последствия при его нарушениях	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	Тест, вопросы для обсуждения
3	Клетки специальной организации: ствольные клетки	ОР-ИОПК 1.3 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Тест, творческая работа

		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	
4	Клетки специальной организации: стволовые клетки	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	Тест, творческая работа
5	Клетки специальной организации: мышечные клетки. Миокины.	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	Тесты, вопросы для обсуждения

		схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования	
6	Сигнальные пути и их роль в клеточной физиологии.	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	Тесты, вопросы для обсуждения
7	Клетка в условиях стресса: Белки теплового шока.	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	Тесты, вопросы для обсуждения
8	Клетка в условиях стресса: С-fos белки	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	Тесты, вопросы для обсуждения, Доклад, презентация

		информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования	
9	<p>Дискуссионные вопросы современной молекулярно-клеточной физиологии.</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>Доклад, презентация</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 «Молекулярная и клеточная физиология».

Примеры тем к семинарам для оценки усвоения лекционного материала:

1. Общие вопросы клеточной физиологии.

Углубленно рассматривается функционирование разных типов клеток и их органелл. Повторение материала ранее изученных курсов. Обобщение знаний и анализ основ для изучения молекулярных механизмов, обеспечивающих уже известные процессы в клетках

2. Молекулярная и энергетическая организация клетки.

Рассматривается физиологическая роль ионов кальция в клетке, роль воды в функционировании клеток. Вводится понятие Солитоны, молекулярные ячейки и распределение энергии в них.

3. Метаболизм клеток,

Рассматриваются особенности метаболизма клеток в зависимости от специализации клеток и внешних условий. Нарушения метаболизма, метаболизм при старении, при выполнении клеткой специальных функций, при адаптации.

4. Клетки специальной организации: стволовые клетки.

Классификация, молекулярно-клеточные особенности строения и функции стволовых клеток. Особенности изучения стволовых клеток и работы с ними в культуре.

5 Клетки специальной организации: стволовые клетки. Адипокины.

Классификация, молекулярно-клеточные особенности строения и функции. Роль и перспективы работы с Адипокинами. Особенности изучения жировых клеток и перспективы регуляции их функционирования.

6. Клетки специальной организации: мышечные клетки. Миокины.

Классификация, молекулярно-клеточные особенности строения и функции. Роль и перспективы работы с Миокинами. Особенности изучения мышечных клеток и перспективы регуляции их функционирования.

7. Сигнальные пути и их роль в клеточной физиологии.

Классификация сигнальных путей, вторичные посредники. Глутамат-активируемые схемы, как иллюстрация сложности и многообразия организации сигнальных путей

8. Клетка в условиях стресса: Белки теплового шока.

9. Клетка в условиях стресса: C-fos белки.

10. Апоптоз. Его виды и причины.

Доклад-презентация. Современные дискуссионные вопросы молекулярной и клеточной физиологии.

Примеры тестовых заданий для оценки усвоения лекционного материала:

Правильно сопоставьте причину возникновения опухолей и ее следствие:

A) Это нарушение определяет

1) Аномалии генов репарации ДНК

повышенную чувствительность к канцерогенным эффектам химических воздействий, ионизирующего излучения	
Б) Это нарушение лишает клетку белков, подавляющих рост клеток опухоли.	2) Дефекты генов-супрессоров опухолевого роста
В) Это нарушение усиливает распространение и метастазирование раковой опухоли	3) Аномалии генов, ответственных за межклеточное взаимодействие

Какие биологически активные вещества продуцирует адипоцит? (выберите несколько правильных ответов)

- А) Лептин
- Б) ИАП-1 (ингибитор активатора плазминогена – 1)
- В) Резистин
- Г) Фактор некроза опухоли α
- Д) Интерлейкин -6
- Е) Миокин
- Ж) PGC-1 α (коактиватор ядерного рецептора)

Примеры творческих заданий для оценки усвоения лекционного материала

Необходимо нарисовать на листе А3 схему функционирования нормальной клетки и опухолевой клетки и выделить принципиальные различия в их функционировании. 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 «Молекулярная и клеточная физиология»

Вопросы к экзамену по курсу «Молекулярная и клеточная физиология»

1. Эукариотические клетки: их молекулярный и электролитный состав, органеллы. Ионная и хиральная асимметрия
2. Роль кальция во внутриклеточных процессах. Какие кальций-регулируемые процессы Вы знаете? Преимущества кальция как вторичного посредника. Особенности регуляции процессов с помощью кальция.
3. Вода, её структура и роль в функционировании клетки. Аномальные свойства воды и обусловленность аномальности. Фрактальный характер внутриклеточной воды. Солитоны. Молекулярные ячейки как структурно-функциональная основа клеточной организации по модели Л.Н. Галль и их роль в энергетике клеточных процессов.
4. Теории канцерогенеза и причины возникновения опухолей. Нарушения обмена веществ опухолевой клетки, повышающие ее выживаемость и конкурентоспособность. Нарушения функциональной активности опухолевой клетки. Рост и метастазирование.
5. Понятие и фундаментальные свойства стволовых клеток. Феномен пластичности соматических стволовых клеток. Особенности индуцированных плюрипотентных клеток. Дифференцировочный потенциал стволовой клетки.

6. Группы стволовых клеток в соответствии с их потентностью и происхождением. Основные свойства, достоинства и недостатки эмбриональных стволовых клеток.

7. Жировая ткань как источник энергии в организме. Понятие, виды и особенности адипокинов жировой ткани. Особенности адипоцитов. Понятие гипертрофии и гиперплазии.

8. Адипокины. Лептин, роль лептина в регуляции физиологических функций организма, свойства и механизмы действия гормона. Основные эффекты адипонектина и резистина в системе регуляции энергетического метаболизма. Роль жировой ткани в регуляции гомеостаза, иммунитета и системы крови.

9. Особенности строения и функционирования мышечных клеток.

10. Роль миокинов в функционировании клеток и организма. Причины и механизмы синтеза миокинов. Роль ядерного фактора NF-κB при сокращении мышц. Роль белка PGC-1 для адаптивных возможностей мышечных клеток. Роль белка PGC-1 в борьбе с депрессией. Миокины и термогенез. Миокины против рака.

11. Общий принцип формирования ответа клетки на внешнее воздействие. 4 основных типа молекулярных рецепторов. Вторичные посредники передачи сигналов.

12. Глутамат-активируемые сигнальные пути и их роль в клеточной физиологии. Особенности строения и функционирования разных видов рецепторов глутамата. Лиганды NMDA рецепторов. Области их применения в медицине.

13. Клетка в условиях стресса. Свойства и функции белков теплового шока, особенности конститутивных и индуцибельных белков. Основные семейства белков теплового шока, их краткая характеристика.

14. Механизмы защиты клеток от повреждения и гибели. Перспективы использования белков теплового шока.

15. Ген раннего реагирования c-fos как маркер физиологической активности нервных клеток. Белок раннего реагирования c-fos, функции и методы регистрации его активности. Участие белка c-fos в регуляции физиологических функций организма.

Образцы экзаменационных билетов:

Экзаменационный билет №

1. Теории канцерогенеза и причины возникновения опухолей
2. Роль жировой ткани в регуляции гомеостаза, иммунитета и системы крови.
3. Механизмы защиты клеток от повреждения и гибели. Перспективы использования белков теплового шока.

Экзаменационный билет №

1. Роль кальция во внутриклеточных процессах. Какие кальций-регулируемые процессы Вы знаете? Преимущества кальция как вторичного посредника.
2. Рост опухолевых клеток и метастазирование.
3. Белок раннего реагирования c-fos, его участие в регуляции физиологических функций организма.

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	Творческое задание	Магистранты составляют общие схемы функционирования нормальной и опухолевой клеток указывая принципиальные отличия в их работе. Задание засчитывается если правильно приведены 90% пунктов по которым отличается обмен веществ и энергии опухолевой и нормальной клеток и правильно указано их расположение, функции и последствия нарушения обмена.
		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	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.
ОПК - 8	ИОПК-8.1.	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-1	ИПК-1.1.	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>
		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 препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления; 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 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>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.

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%.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Порядок оценки учебных достижений обучающихся.

Если студент не решал тесты, не представил доклады, презентации и не выполнил задания согласно критериям в п.4.1., то он не получает доступ к экзамену. Промежуточная

аттестация в форме экзамена проводится в первом семестре если студент выполнил тесты, доклады, презентации и задания на уровень «зачтено». В экзаменационном билете три 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-1.3, ИОПК-8.1, ИПК-1.1, то по дисциплине проводится экзамен в традиционной устной форме по билетам. Оценка выставляется по 5 бальной шкале и состоит из устного ответа на три вопроса из разных разделов курса, что в совокупности отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-1.3, ИОПК-8.1, ИПК-1.1

Критерии выставления оценки на экзамене:

«Неудовлетворительно» - студент имеет слабое представление о биофизических процессах в живых организмах, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии; в течение учебного года занимался посредственно, на семинарских занятиях был пассивен, тесты задания в курсе moodle выполнял с оценкой «2» или «3 балла».

«Удовлетворительно» - студент владеет лишь поверхностными знаниями о биофизических процессах в живых организмах, о биофизических методах изучения клеток, слабо владеет специальной терминологией; в течение учебного года занимался посредственно, на семинарских был недостаточно активен, тесты и задания в курсе moodle выполнял в основном с оценкой «3 балла».

«Хорошо» - студент владеет хорошими представлениями о биофизических процессах в живых организмах, о биофизических методах изучения клеток, при ответе на вопросы билета допускает незначительные ошибки; в течение учебного года студент полностью и успешно выполнил учебный план, активно работал на семинарских, тесты и задания в курсе moodle выполнял с оценкой «4 балла»;

«Отлично» - студент владеет отличными знаниями о биофизических процессах в живых организмах, о биофизических методах изучения клеток, 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, за тесты и задания в курсе moodle получал в основном оценки «5 баллов».

Информация о разработчиках

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