

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

Биофизика мембран

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 «Биофизика мембран»

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения		
			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-1.1. Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук.	ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук.	Не умеет демонстрировать понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук	Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук, допускает несущественные ошибки.	Квалифицированно и безошибочно демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук
	ИОПК-1.2. Анализирует современное	ОР-ИОПК 1.2.1 Уметь анализировать современное состояние и тенденции	Не умеет анализировать современное состояние и тенденции развития	Умеет анализировать современное	Умеет анализировать современное

	состояние и тенденции развития биологических наук	развития биологических наук	биологических наук	состояние и тенденции развития биологических наук, допуская несущественные ошибки.	состояние и тенденции развития биологических наук, допуская незначительные ошибки.	состояние и тенденции развития биологических наук
– 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	ИПК-1.1. Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач	ОР- ИПК 1.1.1 Владеть навыками планирования и разработки собственных исследований на основе знаний, приобретённых в процессе обучения дисциплины	Не умеет грамотно применить полученные фундаментальные знания при планировании собственных исследований.	Применяет полученные фундаментальные знания, но обнаруживает непонимание структурно-логических связей.	Использует полученные фундаментальные знания для планирования и разработки научных исследований, но обнаруживает непонимание отдельных структурно-логических связей.	Успешно использует полученные фундаментальные знания для планирования и разработки собственных научных исследований.

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	<p>История изучения свойств и строения мембран.</p> <p>Физико-химическая организация мембран.</p> <p>Молекулярная динамика мембранных компонентов</p>	<p>ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук.</p> <p>ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области 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>Тесты, вопросы для обсуждения</p>
2	<p>Кооперативные свойства биомембран. Фазовые переходы в биомембранах и их физиологическая роль.</p>	<p>ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук.</p> <p>ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области 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>Тесты, вопросы для обсуждения</p>
3	<p>Цитоскелет живой клетки. Структура, свойства, функции</p>	<p>ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук.</p> <p>ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать</p>	<p>Тест, творческая работа</p>

		<p>схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	
4	<p>Трансмембранный перенос ионов в возбуждаемых мембранах. Методы изучения ионных токов Ионные каналы биомембран. кластерная организация каналов. Системы первично активного транспорта.</p>	<p>ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области 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</p>	Тест, творческая работа
5	<p>Энергопреобразующие мембраны. Теория ЭКВ и её смысл применительно к работе дыхательных цепей. Туннельные эффекты. Функционирование дыхательной цепи митохондрий. Нарушение работы дыхательной цепи. Векторные мембранные комплексы f0, f1 (Н-АТФазы, АТФсинтазы).</p>	<p>ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области профессиональной деятельности.</p>	Тесты, вопросы для обсуждения

	Окислительные процессы в биомембранах. АФК и ПОЛ	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	
6	Трансмембранный перенос белков и ДНК. Электропорация биомембран. Электротрансфекция	ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области 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	Основы молекулярного узнавания в мембранах. кинетика лиганд-рецепторного взаимодействия. GPCR-рецепторы и опосредованные ими сигнальные пути.	ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области 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	Сигнальные пути, поддерживаемые газотрансмиттерами	ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных	Доклад, презентация

		<p>проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области 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</p>	
9	<p>Современные прикладные вопросы биофизики мембран</p>	<p>ОР- ИОПК 1.1.1 Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ мембранной биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области 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</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 «Биофизика мембран».

Примеры тем к семинарам для оценки усвоения лекционного материала:

Семинар 1. Физико-химическая организация мембран. Молекулярная динамика мембранных компонентов

Семинар 2. Цитоскелет живой клетки. Структура, свойства, функции в отношении мембран.

Семинар 3. Трансмембранный перенос ионов в возбудимых мембранах. Методы изучения ионных токов

Семинар 4. Энергопреобразующие мембраны. Теория ЭКВ и её смысл применительно к работе дыхательных цепей. Туннельные эффекты.

Семинар 5. Окислительные процессы в биомембранах. АФК и ПОЛ

Семинар 6. Трансмембранный перенос белков и ДНК. Электропорация биомембран

Семинар 7. Основы молекулярного узнавания в мембранах. Кинетика лиганд-рецепторного взаимодействия.

Семинар 8. GPCR-рецепторы и опосредованные ими сигнальные пути.

Семинар 9. Сигнальные пути, поддерживаемые газотрансммиттерами.

Семинар 10. Доклад-презентация. Современные прикладные вопросы биофизики мембран.

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 строения и функционирования F₀F₁ комплекса на мембране митохондрии. 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 экзамену по курсу «Биофизика мембран»

1. Биомембраны - универсальные компоненты живых систем. Основные функции биомембран и их основные типы.
2. Закономерность появления биомембран в процессе эволюции живой природы.
3. Краткая историческая справка биофизического исследования биомембран. Проблемы и перспективы.
4. Развитие представлений о структурной организации биомембран. Липиды биомембран, их основные типы. Роль холестерина в организации и функционировании мембран.
5. Активные формы кислорода, природа их возникновения и биологическая роль. Перекисное окисление липидов в мембранах. Антиоксиданты. Мембранные белки, их типы, локализация и выполняемые функции. Белок-липидные взаимодействия в биомембранах.
6. Методы исследования молекулярной динамики в биомембранах. Электронная структура углеводов. Поворотная изомерия макромолекул. Вращательная подвижность жирнокислотных остатков липидов.
7. Кооперативные свойства молекулярных систем, модель Изинга. Эффекты дальнего действия и фазовые переходы первого и второго рода. Кооперативные эффекты в липидах и белках биомембран.
8. Цитоскелет, локализация основных элементов и выполняемые функции. ТКЖМ-модель клеточной стенки.
9. Мембраны возбудимых клеток, особенности их функционирования. Изучение трансмембранных ионных токов методом фиксации напряжения на мембране.
10. Вольт-амперные характеристики ионных токов, их анализ и физиологическая интерпретация. Изучение проводимости одиночных ионных каналов методами локальной фиксации напряжения.
11. Структура ионных каналов, его основные свойства и характеристики. Гипотеза кластерной организации ионных каналов.
12. Сравнительная характеристика АТФ-аз Р-, F- и V-типов.
13. Трансформация энергии в биомембранах, общая схема энергетического сопряжения. Типы энергопреобразующих мембран.
14. Электронно-конформационные взаимодействия, модель потенциального ящика. Релаксационные конформационные переходы в дыхательной цепи. Миграция энергии электронного возбуждения в мембранных структурах, туннельные переходы.
15. Строение и общие принципы функционирования H-АТФ-синтетаз.
16. Феноменология транспорта белков, движущие силы переноса. Автономный и облегченный механизмы транслокации белков.

17. Феноменология транспорта нуклеиновых кислот, движущие силы и возможные механизмы переноса.

18. Электропорация мембран и её биофизический механизм. Электротрансфекция клеток, возможные механизмы внедрения ДНК.

19. Экстраклеточная, межклеточная и внутриклеточная сигнализация. Специфика рецепторных мембран в связи с их функциями.

20. Молекулярное узнавание. Кинетика и термодинамика рецептор-лигандного взаимодействия. Определение параметров связывания лигандов рецепторами с помощью преобразованных координат (двойные обратные и Скэтчарда).

21. Кооперативное связывание лигандов. Модели кооперативного взаимодействия лигандов с рецептирующими белками.

22. Общая схема трансдукции клеточных сигналов, типы известных трансдукторов.

23. Структура G-белков, общая схема их функционирования. G-белки как трансдукторы клеточных сигналов и регуляторы сигнальных путей.

24. Газообразные сигнальные молекулы.

25. Роль окиси азота в регуляции физиологических функций. Образование окиси азота в клетках, изоформы синтазы окиси азота. Общая схема межклеточной сигнализации на основе окиси азота.

26. Окись углерода как молекулярный межклеточный сигнал. Реакции образования окиси углерода в клетках. Схемы межклеточной сигнализации на основе окиси углерода.

27. Роль сероводорода в межклеточной сигнализации.

Образцы экзаменационных билетов:

Экзаменационный билет №

1. Роль сероводорода в межклеточной сигнализации
2. Структура G-белков, общая схема их функционирования.
3. Цитоскелет, локализация основных элементов и выполняемые функции.

Экзаменационный билет №

1. Электропорация мембран и её биофизический механизм.
2. Строение и общие принципы функционирования H-АТФ-синтазы.
3. Активные формы кислорода, природа их возникновения и биологическая роль.

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:

Компетен-	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
------------------	------------------------------	----------------------	-------------------------

ция			
ОПК-1	ИОПК-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.
		Творческое задание	Магистранты составляют сводную общую схему функционирования белковых мембранных комплексов преобразования энергии в митохондриях. Задание засчитывается если правильно приведены 90% компонентов системы и правильно указано их взаимодействие.
		Доклад	<p>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:</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 вопросы. <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, способность привязывать текст доклада к иллюстрациям на слайде. <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
	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.
		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;

			<p>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях;</p> <p>3. Свободное владение материалом;</p> <p>4. Умение ответить на вопрос.</p> <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> <p>1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);</p> <p>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</p> <p>3. Свободное владение материалом.</p> <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> <p>1. Полнота освещения вопроса;</p> <p>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях;</p> <p>3. Свободное владение материалом;</p> <p>4. Умение ответить на вопрос.</p> <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> <p>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.);</p> <p>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</p> <p>3. Дизайн: оформление слайдов соответствует теме, не 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,</p>

		<p>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.

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 экзамену. Промежуточная аттестация в форме экзамена 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-1.1, ИОПК-1.2, 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-1.1, 1.2, 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