

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

Биоэнергетика

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«Биология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2021

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Д.С. Воробьев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

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			
			Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-2 - Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их	ИОПК-2.1. Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем	ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем	Не знает принципов структурно-функциональной организации живых систем	знает принципы структурно-функциональной организации живых систем, допуская существенные ошибки при их анализе	знает принципы структурно-функциональной организации живых систем, допуская не существенные ошибки	знает принципы структурно-функциональной организации живых систем

обитания	ИЮПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОР – ИЮПК – 2.2.1. Умеет выбирать и использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	Не знает основные принципы и не умеет выбирать и использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	Знает основные принципы и умеет использовать физиологические , цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания, допуская грубые ошибки.	Знает основные принципы и умеет использовать физиологические , цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания, допуская некоторые ошибки.	Знает основные принципы и умеет выбирать и использовать физиологические , цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.
----------	--	--	---	---	--	--

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	Иерархия биоэнергетических процессов. Виды энергии. Трофическая структура экосистемы. Перемещение вещества по пищевым цепям. Перемещение энергии по пищевым цепям. Цели выедания и детритные цепи. Пирамиды энергии в экологических системах. Понятие валовой и чистой первичной продуктивности. Энергетика целого организма Общие черты и разница анаболизма и катаболизма. Понятия ассимиляции и диссимиляции. Механизмы регуляции метаболизма. Уровни взаимосвязи между катаболизмом и анаболизмом. Основные этапы распада углеводов, белков и жиров.	ОР – ИЮПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем ОР – ИЮПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	Тест, вопросы для обсуждения, задания

2	<p>Основы термодинамики неравновесных процессов Понятия термодинамической системы, термодинамического равновесия. Внутренняя энергия системы. Формы передачи энергии в живых системах. Свободная энергия живых систем и её свойства. Типы химической связи. Энергия активации образования и разрыва слабых химических связей. Откуда берется свободная энергия в биологических системах и как с ее помощью совершается работа? Сопряженные процессы. Условия сопряжения химических реакций.</p> <p>Законы биоэнергетики Разнообразие путей превращения энергии в живых клетках. Законы биоэнергетики. Отличия энергетики растительной клетки от энергетики животной клетки.</p>	<p>ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем</p> <p>ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	Тест, вопросы для обсуждения
3	<p>Центральная роль адениловой системы в энергетике клеток. Роль АТФ в клеточной энергетике. Строение молекулы АТФ.</p> <p>Основные «статьи расходов» АТФ в клетке. Макроэргетические соединения. Структура и представители. Низкоэнергетические фосфат-органические соединения. Принцип общего промежуточного продукта. Два важных способа синтеза АТФ, которые реализуются по всем клеткам. Классификация ферментов. Энергетический метаболизм животной клетки. Этапы энергетического обмена. Аэробные и анаэробные пути получения энергии. Последовательность подключения механизмов анаэробного и аэробного энергообразования у животных. Масштабы работы электронтранспортной цепи и АТФ-синтазы митохондрий</p>	<p>ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем</p> <p>ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	Тест, творческая работа
4	<p>Гликолиз. Стадии гликолиза. Лимитирующие гликолиз условия. Последовательность участия ферментов в реакциях гликолиза. Особенности протекания гликолиза в клетках в присутствии кислорода и в его отсутствие. Энергетический выход гликолиза Цикл трикарбоновых кислот, глиоксилатный цикл, геоксозомонофосфатный шунт. Цикл трикарбоновых кислот. Его функции в клетках. Глиоксилатный цикл. Отличия от ЦТК. Его функции в клетках. Функции тексозомонофосфатного шунта в клетках.</p>	<p>ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем</p> <p>ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	Тест, творческая работа

5	<p>Дыхательная цепь митохондрий, теория хемиосмотического сопряжения. Общее понятие о строении и функционировании дыхательной цепи. Характеристика компонентов дыхательной цепи: комплекс I и комплекс II, комплекс III и комплекс IV, убухинон и цитохром C. Схема последовательных окислительно-восстановительных реакций при переносе электронов и протонов с участием промежуточных переносчиков. Особенности строения электронтранспортных цепей бактерий. Сопряженные окислительно-восстановительные пары в ЭПЦ. Окислительно-восстановительный потенциал компонентов дыхательной цепи. Изменение стандартной свободной энергии в реакции, связанной с переносом электронов. Направление потока электронов и энергетические соотношения в дыхательной цепи. Вещества, подавляющие окислительное фосфорилирование. Специфические ингибиторы, блокирующим определенным этапам дыхательной цепи. Величины, характеризующие эффективность окислительного фосфорилирования. Акцепторный контроль дыхания. Строение комплекса F₀F₁ и образование АТФ. Основные положения хемиосмотической теории сопряжения. Экспериментальные доказательства хемиосмотической теории сопряжения. Синтетические ионы. Особенности процесса окислительного фосфорилирования свидетельствующие в пользу хемиосмотической гипотезы. Альтернативное использование энергии протонного градиента. Митохондрии и старение организма.</p>	<p>ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, биохимические, биологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>
6	<p>Биохемилюминесценция. Понятие биохемилюминесценции. Процессы, лежащие в основе биохемилюминесценции. Люциферины и люциферазы разных организмов. Белок GFP, его особенности функционирования и перспективы использования. Роль биохемилюминесценции в реализации биологических функций.</p>	<p>ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, биохимические, биологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>

7	<p>Структура воды в биологических системах, Солитоны. Коллективные процессы. Солитон. Потребление и преобразование энергии посредством солитона. Понятие молекулярной ячейки. Отличия живой и неживой молекулярных ячеек. Фрактал. Принцип единства целого при свободе частей. Концепция молекулярной ячейки как основной единицы живого.</p>	<p>ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения</p>
8	<p>Дискуссионные вопросы современной биоэнергетики</p>	<p>ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения, 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 «Биоэнергетика».

Примеры тем к семинарам для оценки усвоения лекционного материала:

1. Семинар 1. Иерархия биоэнергетических процессов. Виды энергии. Трофическая структура экосистемы. Перемещение вещества по пищевым цепям. Перемещение энергии по пищевым цепям. Цепи выедания и детритные цепи. Пирамиды энергии в экологических системах. Понятие валовой и чистой первичной продуктивности.

2. Семинар 2. Энергетика целого организма Общие черты и разница анаболизма и катаболизма. Понятия ассимиляции и диссимиляции. Механизмы регуляции метаболизма. Уровни взаимосвязи между катаболизмом и анаболизмом. Основные этапы распада углеводов, белков и жиров.

3. Семинар 3. Основы термодинамики неравновесных процессов Понятия термодинамической системы, термодинамического равновесия. Внутренняя энергия системы. Формы передачи энергии в живых системах. Свободная энергия живых систем и её свойства. Типы химической связи. Энергия активации образования и разрыва слабых химических связей. Откуда берется свободная энергия в биологических системах и как с ее помощью совершается работа? Сопряженные процессы. Условия сопряжения химических реакций.

4. Семинар 4. Законы биоэнергетики Разнообразие путей превращения энергии в живых клетках. Законы биоэнергетики. Отличия энергетики растительной клетки от энергетики животной клетки.

5. Семинар 5. Центральная роль адениловой системы в энергетике клеток. Роль АТФ в клеточной энергетике. Строение молекулы АТФ. Основные «статьи расходов» АТФ в клетке. Макроэргические соединения. Структура и представители. Низкоэнергетические фосфат-органические соединения. Принцип общего промежуточного продукта. Два важных способа синтеза АТФ, которые реализуются по всех клетках. Классификация ферментов.

6. Семинар 6. Энергетический метаболизм животной клетки. Этапы энергетического обмена. Аэробные и анаэробные пути получения энергии. Последовательность подключения механизмов анаэробного и аэробного энергообразования у животных. Масштабы работы электронтранспортной цепи и АТФ-синтазы митохондрий

7. Семинар 7. Гликолиз. Стадии гликолиза. Лимитирующие гликолиз условия. Последовательность участия ферментов в реакциях гликолиза. Особенности протекания гликолиза в клетках в присутствии кислорода и в его отсутствие. Энергетический выход гликолиза

8. Семинар 8. Цикл трикарбоновых кислот, глиоксилатный цикл, гексозомонофосфатный шунт. Цикл трикарбоновых кислот. Его функции в клетках.

Глиоксилатный цикл. Отличия от ЦТК. Его функции в клетках. Функции гексозомонофосфатного шунта в клетках.

9. Семинар 9. Дыхательная цепь митохондрий, теория хемиосмотического сопряжения. Общее понятие о строении и функционировании дыхательной цепи. Характеристика компонентов дыхательной цепи: комплекс I и комплекс II, комплекс III и комплекс IV, убихинон и цитохром C. Схема последовательных окислительно-восстановительных реакций при переносе электронов и протонов с участием промежуточных переносчиков. Особенности строения электронтранспортных цепей бактерий. Сопряженные окислительно-восстановительные пары в ЭТЦ. Окислительно-восстановительный потенциал компонентов дыхательной цепи. Изменение стандартной свободной энергии в реакции, связанной с переносом электронов. Направление потока электронов и энергетические соотношения в дыхательной цепи. Вещества, подавляющие окислительное фосфорилирование. Специфические ингибиторы, блокирующие определенные этапы дыхательной цепи. Величины, характеризующие эффективность окислительного фосфорилирования. Акцепторный контроль дыхания. Строение комплекса F₀F₁ и образование АТФ. Основные положения хемиосмотической теории сопряжения. Экспериментальные доказательства хемиосмотической теории сопряжения. Синтетические ионы. Особенности процесса окислительного фосфорилирования свидетельствующие в пользу хемиосмотической гипотезы. Альтернативное использование энергии протонного градиента. Митохондрии и старение организма.

10. Семинар 10. Биохемилюминесценция. Понятие биоломинесценция. Процессы, лежащие в основе биоломинесценции. Люциферины и люциферазы разных организмов. Белок GFP, его особенности функционирования и перспективы использования. Роль биохемилюминесценции в реализации биологических функций.

11. Семинар 11. Структура воды в биологических системах, Солитоны. Коллективные процессы. Солитон. Потребление и преобразование энергии посредством солитона. Понятие молекулярной ячейки. Отличия живой и неживой молекулярных ячеек. Фрактал. Принцип единства целого при свободе частей. Концепция молекулярной ячейки как основной единицы живого.

12. Семинар 12. Дискуссионные вопросы современной биоэнергетики

Примеры тестовых заданий для оценки усвоения лекционного материала:

1. В цикле трикарбоновых кислот не участвует фермент:
А) аконитаза
Б) транскетолаза
В) сукцинатдегидрогеназа
Г) фумараза
Д) малатдегидрогеназа
2. В отсутствие окислительного фосфорилирования выход АТФ в цикле Кребса составляет (число молекул на 1 оборот цикла):
А) 0 Б) 1 В) 2 Г) 3 Д) 12
3. Скорость цикла Кребса регулируется аллостерическими ферментами - цитратсинтазой и

изоцитрадегидрогеназой?

А) Да Б) Нет

4. Сукцинил-КоА является макроэргическим соединением?

А) Да Б) Нет

5. Положительный баланс цикла Кребса составляют 15 молекул АТФ?

А) Да Б) Нет

6. Все ферменты цикла Кребса находятся в митохондриях?

А) Да Б) Нет

Примеры творческих заданий для оценки усвоения лекционного материала

Необходимо нарисовать на листе А3 схему превращения энергии в клетках и митохондриях млекопитающих. 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 «Биоэнергетика»

Вопросы к экзамену по курсу «Биоэнергетика»

1. 1. Определение понятий биосфера, биологическая жизнь, живое вещество
2. Пирамиды энергии в экологических системах
3. Специфика живого вещества. Основные функции живого вещества
4. Трофическая структура экосистемы
5. Перемещение энергии по пищевым цепям Цепи выедания и детритные цепи
6. Понятие валовой и чистой первичной продуктивности
7. Откуда берется свободная энергия в биологических системах и как с ее помощью совершается работа?
8. Типы химической связи. Энергия активации образования и разрыва слабых химических связей
9. Уровни взаимосвязи между катаболизмом и анаболизмом Общие черты и разница анаболизма и катаболизма
10. Сопряженные процессы. Условия сопряжения химических реакций
11. Свободная энергия живых систем и её свойства
12. Основные этапы распада углеводов, белков и жиров
13. Механизмы регуляции метаболизма
14. Внутренняя энергия системы. Формы передачи энергии в живых системах
15. Протонный и натриевый потенциалы
16. Разнообразие путей превращения энергии в живых клетках
17. Роль АТФ в клеточной энергетике. Строение молекулы АТФ
18. Первый закон биоэнергетики
19. Второй закон биоэнергетики
20. Третий закон биоэнергетики
21. Основные «статьи расходов» АТФ в клетке

22. Макроэргические соединения. Структура и представители. Низкоэнергетические фосфат-органические соединения
23. Отличия энергетики растительной клетки от энергетики животной клетки
24. Этапы энергетического обмена
25. Последовательность подключения механизмов анаэробного и аэробного энергообразования у животных
26. Биологическое значение процесса гликолиза. Суммарное уравнение
27. Аэробные и анаэробные пути получения энергии
28. Стадии гликолиза. Последовательность участия ферментов в реакциях гликолиза
29. Лимитирующие гликолиз условия
30. Глиоксилатный цикл; его функции. Отличия от ЦТК.
31. Цикл трикарбоновых кислот. Его функции в клетках
32. Функции гексозомонофосфатного шунта в клетках
33. Масштабы работы электронтранспортной цепи и АТФ-синтазы митохондрий
34. Окислительное фосфорилирование. Суть и смысл этого процесса
35. Особенности протекания гликолиза в клетках в присутствии и отсутствии кислорода
36. Принцип общего промежуточного продукта
37. Способы образования АТФ в клетках
38. Электронтранспортная цепь митохондрий строение и функции
39. Классификация ферментов
40. Перенос элеткронов по дыхательной цепи и окислительное фосфорилирование
41. Ингибиторы, блокирующие перенос электронов в дыхательной цепи. Гидравлическая модель дыхательной цепи
42. Хемисмотическая теория Питера Митчелла.
43. Высвечивание энергии окислительно-восстановительных реакций в виде билюминесцентного излучения
44. Общие представления об АФК
45. Антиоксидантная защита клеток.
46. Митохондрии и старение организма

Образцы экзаменационных билетов:

Экзаменационный билет №

1. Отличия энергетики растительной клетки от энергетики животной клетки
2. Способы образования АТФ в клетках
3. Общие представления об АФК
- 4.

Экзаменационный билет №

1. Третий закон биоэнергетики.
2. Пирамиды энергии в экологических системах.
3. Основные «статьи расходов» АТФ в клетке.

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-2	ИОПК-2.1	Творческое задание	Студенты составляют общие схемы превращения энергии в клетке. 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	студенты 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 студенты 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 студентов 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.
		ИОПК-2.2.	Тесты

		<p>Темы докладов студенты 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 вопрос. <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		<p>При оценивании презентации тем докладов студентов 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>

Семинары проходят в форме докладов, 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 студента 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 студент получает если: не представлен доклад, не представлена презентация, тема доклада не раскрыта и студент не сумел ответить на вопросы, презентация не соответствует докладу. Оценку «зачтено» за семинарское занятие студент получает если: представлен доклад, представлена презентация, хорошо раскрыта тема, правильные ответы на вопросы.

Для закрепления материалов лекций студенты 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 восьмом 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-2.1, ИОПК-2.2, 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-2.1, ИОПК-2.2

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