

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  
**2022**

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 <sup>1</sup>	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения <sup>2</sup> , 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-2.1.1. Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем	ОР – ИОПК-2.1.1.1 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

<sup>1</sup> В случае реализации образовательной программы по ФГОС ВО 3+ графа не заполняется.

<sup>2</sup> Результаты обучения могут быть сформулированы в виде конкретных результатов обучения или дескрипторов: знать; уметь; владеть.

обитания	ИЮПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояний 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 состояний 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 состояний 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.
----------	---	---	---	---	--	--

ПК-1 Способен участвовать в исследовании биологических систем и их компонентов, планировать этапы научного исследования, проводить исследования по разработанным программам и методикам, оптимизировать методики под конкретные задачи.	ИПК-1.1 - Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами	ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами	Не знает основные характеристики и не владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования.	Знает основные характеристики полевых и лабораторных методов исследования биологических объектов, допуская ошибки при их выборе	Знает основные характеристики полевых и лабораторных методов исследования биологических объектов, допуская некоторые ошибки при их выборе	Знает и владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами
--	--	---	---	---	---	--

## 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	ОР – ИОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации живых систем ОР – ИОПК – 2.2.1 Умеет выбирать и	Тест, вопросы для обсуждения, задания

	<p>системах. Понятие валовой и чистой первичной продуктивности.</p> <p>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.</p>	<p>использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p> <p>ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами</p>	
2	<p>Основы термодинамики неравновесных процессов Понятия термодинамической системы, термодинамического равновесия. Внутренняя энергия систем, 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> <p>ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами</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</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> <p>ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с</p>	Тест, творческая работа

	<p>митохондрий</p>	<p>использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами</p>	<p>Тест, творческая работа</p>
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, глиоксиплатный цикл, гекозомонофосфатный шунт. Цикл трикарбоновых кислот. Его функции в клетках. Глиоксиплатный цикл. Отличия от ЦТК. Его функции в клетках. Функции тексомонофосфатного шунта в клетках.</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. ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами</p>	<p>Тест, творческая работа</p>
5	<p>Дыхательная цепь митохондрий, теория хемосмотического 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 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, блокирующим определенными этапами дыхательной цепи. Величины, характеризующие эффективность окислительного фосфорилирования. Акцепторный контроль дыхания. Строение комплекса F<sub>0</sub>F<sub>1</sub> и образование АТФ. Основные положения хемосмотической теории сопряжения.</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>

	<p>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>		
6	<p>Биохемилюминесценция. Понятие биолюминесценция. Процессы, лежащие в основе биолюминесценции. Люциферины и люциферазы разных организмов. Белок GFP, его особенности функционирования и перспективы использования. Роль биохемилюминесценции в реализации биологических функций.</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.  ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами</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.  ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами</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</p>	<p>Тесты, вопросы для обсуждения, Доклад, презентация</p>

		<p>использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p> <p>ОР-ИПК-1.1.1 Владеет полевыми и лабораторными методами исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами</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 F<sub>0</sub>F<sub>1</sub> 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 биолюминесцентного 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
<b>ОПК-2</b>	<b>ИОПК-2.1</b>	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.
	<b>ИОПК-2.2.</b>	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	<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"> <li>1. Полнота освещения вопроса;</li> <li>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях;</li> <li>3. Свободное владение материалом;</li> <li>4. Умение ответить на вопрос.</li> </ol> <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);</li> <li>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</li> <li>3. Свободное владение материалом.</li> </ol> <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
ПК-1	ИПК-1.1.	Доклад	<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"> <li>1. Полнота освещения вопроса;</li> <li>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях;</li> <li>3. Свободное владение материалом;</li> <li>4. Умение ответить на вопрос.</li> </ol> <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/ «не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.);</li> <li>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</li> <li>3. Дизайн: оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления;</li> <li>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</li> <li>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.</li> </ol> <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, 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