

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

**Онтогенез беспозвоночных**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

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

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

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**

Компетенция	Индикатор	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно» (отсутствие сформированности компетенции)	Оценка «удовлетворительно» (пороговый уровень сформированности компетенции)	Оценка «хорошо» (средний уровень сформированности компетенции)	Оценка «отлично» (высокий уровень сформированности компетенции)
ОПК-2	ИОПК-2.3.	ОР-2.3.1. Знает основные закономерности и тенденции онтогенезов животных в процессе эволюции на примере беспозвоночных животных	Не может сформулировать основные закономерности онтогенезов животных в процессе эволюции, не может объяснить основные тенденции онтогенетического развития беспозвоночных.	Называет некоторые закономерности онтогенезов животных в процессе эволюции, не может объяснить основные тенденции онтогенетического развития беспозвоночных или делает ряд существенных неточностей, которые самостоятельно исправить не может.	Называет основные закономерности онтогенезов животных в процессе эволюции, объясняет основные тенденции онтогенетического развития беспозвоночных, но делает 1–2 существенные неточности, которые самостоятельно исправить не может.	Дает полный, развернутый и правильный ответ на вопрос об основных закономерностях и тенденциях онтогенезов беспозвоночных, самостоятельно делает обобщения и выводы. В ответе возможны 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.
		ОР-2.3.2. Знает биологическое разнообразие беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерности размножения и развития беспозвоночных животных в процессе эволюции.	Не может воспроизвести основные характеристики биологического разнообразия беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни, особенности их размножения и развития в процессе эволюции.	Называет некоторые характеристики биологического разнообразия беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни, воспроизводит особенности их размножения и развития в процессе	Называет основные характеристики биологического разнообразия беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни, воспроизводит особенности их	Дает полный, развернутый и правильный ответ на вопрос о биологическом разнообразии беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерностях размножения и развития

				эволюции, делает ряд существенных неточностей, которые самостоятельно исправить не может.	размножения и развития в процессе эволюции, но делает 1–2 существенные неточности, которые самостоятельно исправить не может.	беспозвоночных в процессе эволюции, самостоятельно делает обобщения и выводы. В ответе возможны 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.
ОПК-8	ИОПК-8.1.	ОР-8.1.1. Применяет понятийный аппарат, современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач	Не может применить понятийный аппарат, современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач	Частично или со значительными ошибками применяет понятийный аппарат, современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач	Достаточно правильно применяет понятийный аппарат, современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач, но делает 1–2 существенные неточности, которые самостоятельно исправить не может.	Грамотно применяет понятийный аппарат, активно использует современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач, самостоятельно делает обобщения и выводы. В ответе возможны 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.
ПК-2	ИПК-2.2	ОР-2.2.1 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования онтогенезов и жизненных циклов животных в организации мероприятий по защите растений, в области судебной энтомологии и паразитологии, в работе по разведению и хозяйственному использованию биологических объектов	Не может осуществить подбор и модификацию методик исследования онтогенезов и жизненных циклов животных в организации мероприятий по защите растений, в области судебной энтомологии и паразитологии, в работе по разведению и хозяйственному использованию	Частично или со значительными ошибками осуществляет подбор и модификацию методик исследования онтогенезов и жизненных циклов животных в организации мероприятий по защите растений, в области судебной энтомологии и паразитологии, в работе по разведению и	Достаточно правильно осуществляет подбор и модификацию методик исследования онтогенезов и жизненных циклов животных в организации мероприятий по защите растений, в области судебной энтомологии и паразитологии, в работе по	Грамотно осуществляет подбор и модификацию методик исследования онтогенезов и жизненных циклов животных в организации мероприятий по защите растений, в области судебной энтомологии и паразитологии, в работе по разведению и хозяйственному использованию

			биологических объектов.	хозяйственному использованию биологических объектов.	разведению и хозяйственному использованию биологических объектов, но делает 1–2 существенные неточности, которые самостоятельно исправить не может.	биологических объектов, самостоятельно делает обобщения и выводы. В ответе возможны 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.
--	--	--	-------------------------	--	---	--

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Введение. Особь (индивидуум) как тип биологической организации	ОР-2.3.1. Знает основные закономерности и тенденции онтогенезов животных в процессе эволюции на примере беспозвоночных животных	Контроль посещаемости Вопросы
		ОР-8.1.1. Применяет понятийный аппарат, современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач	
2	Размножение и развитие на клеточном уровне индивидуальности (Protozoa)	ОР-2.3.2. Знает биологическое разнообразие беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерности размножения и развития беспозвоночных животных в процессе эволюции.	Контроль посещаемости Вопросы
3	Размножение и развитие на многоклеточном уровне индивидуальности (Metazoa)	ОР-2.3.2. Знает биологическое разнообразие беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерности размножения и развития беспозвоночных животных в процессе эволюции.	Контроль посещаемости Вопросы
4	Общая характеристика онтогенеза. Онтогенез и жизненные циклы Простейших	ОР-2.3.2. Знает биологическое разнообразие беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерности размножения и развития беспозвоночных животных в процессе эволюции	Контроль посещаемости Вопросы
		ОР-8.1.1. Применяет понятийный аппарат, современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач	

5	Онтогенез на многоклеточном уровне организации	ОР-2.3.2. Знает биологическое разнообразие беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерности размножения и развития беспозвоночных животных в процессе эволюции	Контроль посещаемости Вопросы
6	Типы постэмбриогенезов и их приспособительное значение	ОР-2.3.2. Знает биологическое разнообразие беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерности размножения и развития беспозвоночных животных в процессе эволюции	Контроль посещаемости Вопросы
7	Онтогенез и жизненные циклы многоклеточных животных	ОР-2.3.2. Знает биологическое разнообразие беспозвоночных на онтогенетическом уровне организации жизни и закономерности размножения и развития беспозвоночных животных в процессе эволюции	Контроль посещаемости Выполнение практической работы – Составление сравнительных таблиц по развитию основных групп беспозвоночных животных
		ОР-2.2.1 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования онтогенезов и жизненных циклов животных в организации мероприятий по защите растений, в области судебной энтомологии и паразитологии, в работе по разведению и хозяйственному использованию биологических объектов	
8	Онтогенез и филогенез	ОР-2.3.1. Знает основные закономерности и тенденции онтогенезов животных в процессе эволюции на примере беспозвоночных животных	Контроль посещаемости Вопросы
		ОР-8.1.1. Применяет понятийный аппарат, современную исследовательскую аппаратуру и методические принципы исследований в области биологии развития для решения практических задач	

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине/модулю/практике (тесты, задания, задачи, деловые игры и др.).

*Вопросы по теме «Введение. Особь (индивидуум) как тип биологической организации»:*

1. Охарактеризуйте предмет эмбриологии, ее связь с другими биологическими науками.
2. Охарактеризуйте особенности современной эмбриологии (задачи, направления, связь с цитологией, генетикой и молекулярной биологией). Расскажите о прикладном значении эмбриологии.
3. Расскажите о сравнительно-эволюционном направлении в эмбриологии (И. Меккель, Э. Геккель, А.О. Ковалевский, И.И. Мечников).
4. Определите понятие «особь» и рассмотрите ее основные характеристики.

5. Определите понятие «онтогенез» и рассмотрите его основные характеристики.

*Вопросы по теме «Размножение и развитие на клеточном уровне индивидуальности (Protozoa)»:*

1. Охарактеризуйте особенности бесполого размножения простейших.
2. Дайте классификацию способов бесполого размножения Protozoa и приведите примеры.
3. Охарактеризуйте особенности полового размножения простейших.
4. Сравните понятия «половое размножение» и «половой процесс».
5. Расскажите о способах размножения колониальных простейших.

*Вопросы по теме «Размножение и развитие на многоклеточном уровне индивидуальности (Metazoa)»:*

1. Охарактеризуйте особенности бесполого размножения многоклеточных беспозвоночных.
2. Дайте классификацию способов бесполого размножения Metazoa и приведите примеры.
3. Охарактеризуйте особенности полового размножения многоклеточных беспозвоночных.
4. Назовите типы яйцеклеток беспозвоночных животных, приведите примеры.
5. Сравните клейдоичный и неклеидоичный типы яиц.
6. Назовите типы осеменения у беспозвоночных животных.
7. Расскажите о неспецифических формах полового размножения Metazoa.

*Вопросы по теме «Общая характеристика онтогенеза. Онтогенез и жизненные циклы Простейших»:*

1. Определите и сравните понятия «онтогенез» и «жизненный цикл». Приведите примеры.
2. Расскажите об онтогенезе одиночных моноэнергидных простейших. Приведите примеры.
3. Расскажите об онтогенезе одиночных полиэнергидных простейших. Приведите примеры.
4. Расскажите об онтогенезе колониальных простейших. Приведите примеры.
5. Расскажите об онтогенезе палинтомических колоний Phytomonadina (*Volvox*).

*Вопросы по теме «Онтогенез на многоклеточном уровне организации»:*

1. Расскажите о периодизации онтогенеза многоклеточных. Назовите и охарактеризуйте основные стадии онтогенеза.

2. Охарактеризуйте процесс дробления: классификация, типы, примеры.
3. Охарактеризуйте процесс гастрюляции: классификация, типы, примеры.
4. Определите понятия «дифференцировка» и «детерминация».
5. Расскажите об эмбриональной классификации Metazoa.
6. Сформулируйте основные положения теории зародышевых листков.
7. Расскажите о теориях происхождения многоклеточности. Сформулируйте основные положения теории паренхимеллы И.И. Мечникова.
8. Расскажите об эволюции процессов дробления.
9. Расскажите об эволюции типов гастрюляции.
10. Назовите основные способы органогенеза и охарактеризуйте их.
11. Сформулируйте основные положения теории гетерономности метамерии П.П. Иванова.
12. Назовите зародышевые оболочки, возникающие у насекомых. Приведите примеры.
13. Определите понятие «бластокинез». Приведите примеры.

*Вопросы по теме «Типы постэмбриогенезов и их приспособительное значение»:*

1. Охарактеризуйте типы постэмбрионального развития у животных, приведите примеры.
2. Расскажите о периодических формообразовательных процессах у животных.
3. Охарактеризуйте типы ростовых процессов.
4. Расскажите о метаморфозе у насекомых.
5. Охарактеризуйте свободный личиночный тип развития. Приведите примеры.
6. Охарактеризуйте неличиночный тип развития. Приведите примеры.
7. Охарактеризуйте вторичный личиночный тип развития. Приведите примеры.

Вопросы по теме «Онтогенез и филогенез»:

1. Сформулируйте биогенетический закон Геккеля-Мюллера, определите его значение в развитии эмбриологии и дайте современную трактовку.
2. Определите понятия «гетерохронии», «гетеротопии», «ценогенезы», «палингенезы». Приведите примеры.
3. Сформулируйте основные положения теории филэмбриогенезов А.Н. Северцова.
4. Определите понятия «анаболии», «девиации», «архаллаксис». Приведите примеры.
5. Сформулируйте основные положения теории развития И.И. Шмальгаузена.

*Практическая работа по теме «Онтогенез и жизненные циклы многоклеточных животных»*

**ЗАДАНИЕ:** составить и заполнить сравнительные таблицы особенностей развития основных групп беспозвоночных

Таблицы:

1. Особенности размножения и развития низших беспозвоночных.
2. Особенности размножения и развития плоских червей (по классам).
3. Особенности размножения и развития круглых червей, скребней, коловраток, немертин.
4. Особенности размножения и развития кольчатых червей (полихеты, олигохеты).
5. Особенности размножения и развития Mollusca.
6. Особенности размножения и развития ракообразных.
7. Особенности размножения и развития паукообразных (скорпионы, пауки, клещи).
8. Особенности размножения и развития многоножек (по классам).
9. Особенности размножения и развития Insecta (низшие, высшие).
10. Особенности развития вторичноротых беспозвоночных (на примере иглокожих).

Примеры таблиц.

Характеристика особенностей размножения и развития низших беспозвоночных

Особенности развития	Тип Spongia	Тип Cnidaria			Тип Stenophora
		Класс Hydrozoa	Класс Scyphozoa	Класс Anthozoa	
Строение яйца					
Оплодотворение (осеменение)					
Дробление					
Гаструляция					
Постэмбриогенез					
Жизненный цикл					
Заключение по группе					

Характеристика особенностей размножения и развития моллюсков

Особенности развития	Класс Хитоны	Класс Лопатоногие	Класс Брюхоногие	Класс Двустворчатые	Класс Головоногие
Строение яйца					
Оплодотворение (осеменение)					
Дробление					
Гаструляция					
Постэмбриогенез					
Личинки					
Заключение по группе					

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине. В билет входит 2 вопроса из перечисленных ниже.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Онтогенез беспозвоночных»**

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Периодизация онтогенеза многоклеточных
2. Эмбриологическая классификация многоклеточных
3. Теория зародышевых листков
4. Эволюция процессов дробления
5. Эволюция типов гастрюляции
6. Метамерия у первичноротых и вторичноротых животных. Теория П.П. Иванова о гетерономности метамерии
7. Образование внезародышевых органов и зародышевых оболочек. Бластокинез.
8. Метаморфоз у насекомых
9. Типы постэмбриогенезов и их приспособительное значение
10. Онтогенез и филогенез
11. Терминология: монотомия, палинтомия, синтомия (мерогония, шизогония), споруляция (спорогония), автогамия, педогамия, стробилиция, паратомия, архитомия, лацерация, эпиморфоз, морфаллаксис, партеногенез, аррентокия, телитокия, полиэмбриония, педогенез, ингрессия, инвагинация, архентерон, бластопор, деламинация, бластоцель, целом, эпиболия, дифференцировка, бластокинез, амнион, сероза, гистогенез, гистолиз, диссогония, псевдогамия, гетерогония, метагенез, эутелия, цефализация, олигомеризация, тагматизация, эмбрионизация, автономизация, дезимагинизация, гетерохрония, редардация, акселерация, гетеротопия, ценогенез, палингенез, анаболия, девиация, архаллаксис.

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

3.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения практической работы, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### *Критерии оценивания теоретических вопросов*

Задание считается выполненным, если студентом представлен полностью или частично правильный ответ на вопрос. Учитывается полнота подготовленной информации, умение держаться в рамках темы, отвечать на вопросы преподавателя и одногруппников.

### *Критерии оценивания практических заданий*

Необходимо полное выполнение практической работы по составлению и заполнению сравнительных таблиц по характеристике развития основных групп беспозвоночных животных (10 таблиц).

3.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Экзамен в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

В экзаменационном билете два теоретических вопроса и вопрос по терминологии.



Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» ставится, если обучающийся даёт полный, развернутый и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы, либо если в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя. Студент знает определения и основные понятия биологии развития, способен представить рисунки этапов и стадий эмбриогенеза, объясняет биологическое значение различных стадий онтогенеза, использует схемы экспериментов по эмбриологии, понимает механизмы развития и др.

«Хорошо» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя. Студент знает не все определения и основные понятия биологии развития, но может представить рисунки эмбриологических процессов, недостаточно полно объясняет этапы и стадии эмбриогенеза, биологическое значение различных стадий онтогенеза и др.

«Удовлетворительно» ставится, если обучающийся дает ответы не на все вопросы билета, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя, либо если обучающийся обнаруживает незнание большей части материала. Студент знает не все определения и основные понятия биологии развития, не может представить эмбриологические процессы схематично и в виде рисунков; неполно объясняет этапы и стадии эмбриогенеза и др.

«Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не способен полно ответить ни на один из вопросов билета. Нет ответа даже на общие вопросы. Студент не может самостоятельно сделать выводы, речь прерывиста и непоследовательна, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя. Оценка «неудовлетворительно» ставится также, если студент не представил выполненную практическую работу.

#### **Информация о разработчиках**

Островерхова Н.В., докт. биол. наук, профессор каф. зоологии беспозвоночных Биологического института