

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  
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  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.В. Симакова

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.3 Использует фундаментальные знания, практические наработки и методический базис специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, при планировании и реализации профессиональной деятельности

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- практические задания;
- доклады.

### **ИОПК-2.3**

Тест

1. Бластула насекомого называется:

- а) морула;
- б) целобластула;
- в) перибластула;
- г) стерробластула;
- д) дискоблатула.

2. У головоногих моллюсков дробление происходит по типу:

- а) поверхностного;
- б) дискоидального;
- в) спирального;
- г) радиального.

Ключи: 1 в); 2 б).

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно на 70% вопросов.

### **ИОПК-8.1**

Тест

1. Примитивным типом эмбриогенеза в эволюции считается:

- а) неличиночный тип развития;
- б) свободный личиночный тип развития;
- в) инкапсулированный личиночный тип развития;

г) вторичный личиночный тип развития;  
 д) развитие с паразитической личинкой.

2. Исходными типами гаструляции согласно теории И.И. Мечникова является:  
 а) мультиполлярная иммиграция;  
 б) инвагинация;  
 в) эпиволия;  
 г) смешанная деламинация;  
 д) полярное врастание;  
 е) клеточная деламинация.

3. Суть теории И.П. Иванова о гетерономности метамерии у первичноротых заключается в следующем:  
 а) первичная разнокачественность метамерии;  
 б) ларвальные и постларвальные сегменты возникают обычно из различных источников мезодермы и закладываются разными способами;  
 в) ларвальные и постларвальные сегменты возникают из одних и тех же источников мезодермы;  
 г) ларвальные и постларвальные сегменты закладываются сходным способом.

Ключи: 1 б); 2 а), г); 3 а), б).

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно на 70% вопросов.

*Задание – подготовка доклада по теме «Онтогенез членистоногих».* Подготовить доклад по темам, представленным ниже. Каждая тема рассчитана на 2–3 доклада по 10 минут. Представление доклада включает презентацию.

Темы для докладов:

- Особенности размножения и развития Annelida как прототип онтогенеза членистоногих.
- Особенности размножения и развития ракообразных.
- Особенности размножения и развития паукообразных.
- Особенности размножения и развития многоножек.
- Особенности размножения и развития Insecta.

Критерии оценивания: выполнение задания оценивается в 5 баллов.

### **ИПК-2.2**

Практические задания

1. Заполнить таблицу.

Характеристика особенностей размножения и развития низших беспозвоночных

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

2. Заполнить таблицу.

**Характеристика особенностей размножения и развития моллюсков**

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

**Критерии оценивания практического задания:**

Оценка	Критерии оценки
5	Развернутый анализ, включающий ответы на все вопросы плана, своевременное выполнение
4	Не полный ответ на все вопросы, лаконичность изложения, своевременное выполнение
3	Не полный ответ не на все вопросы, несвоевременное выполнение
2	Работа не выполнена

**3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Экзамен в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-2.3, ИОПК-8.1 и ИПК-2.2, и 1 вопрос по терминологии, ответ на который отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-2.3. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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

ИОПК-2.3 Использует фундаментальные знания, практические наработки и методический базис специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, при планировании и реализации профессиональной деятельности

1. Периодизация онтогенеза многоклеточных. Процесс эмбрионизации у животных.
2. Общая характеристика сперматогенеза: особенности, стадии, спермиогенез.
3. Общая характеристика овогенеза: особенности, стадии, блокировка.
4. Сравнительная характеристика овогенеза и сперматогенеза.
5. Эволюция процессов дробления
6. Теория зародышевых листков
7. Эволюция типов гаструлляции
8. Терминология: монотомия, палинтомия, синтомия (мерогония, шизогония), споруляция (спорогония), автогамия, педогамия, стробилияция, паратомия, архитомия, лацерация, эпиморфоз, морфаллаксис, партеногенез, аренотокия, телитокия, полиэмбриония, педогенез, ингрессия, инвагинация, архентерон, бластопор, деламинация, бластоцель, целом, эпиволия, 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.

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры

9. Эмбриологическая классификация многоклеточных

10. Метамерия у первичноротых и вторичноротых животных. Теория П.П. Иванова о гетерономности метамерии

11. Образование внезародышевых органов и зародышевых оболочек. Бластокинез.

12. Онтогенез и филогенез

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

13. Метаморфоз у насекомых

14. Типы постэмбриогенезов и их приспособительное значение

### **Критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценки
5	Полный развернутый ответ на все вопросы билета (с определениями и основными понятиями биологии развития; со знанием терминологии; с рисунками этапов и стадий эмбриогенеза; объяснением биологического значения различных стадий онтогенеза; схемами экспериментов по эмбриологии; пониманием механизмов развития и др.).
4	Неполный ответ на все вопросы (не все определения и основные понятия биологии развития; недостаток рисунков; неполные объяснения этапов и стадий эмбриогенеза; недостаточно полное объяснение биологического значения различных стадий онтогенеза и др.).
3	Неполный ответ не на все вопросы (не все определения и основные понятия биологии развития; нет рисунков; неполные объяснения этапов и стадий эмбриогенеза; не достаточно полное объяснение биологического значения различных стадий онтогенеза и др.).
2	Нет полного ответа ни на один из вопросов билета. Нет ответа даже на общие вопросы.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

**ИОПК-2.3 Использует фундаментальные знания, практические наработки и методический базис специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, при планировании и реализации профессиональной деятельности**

1. Для первичноротых животных наиболее характерно:

- а) радиальный тип дробления;
- б) спиральный тип дробления;
- в) телобластический способ закладки мезодермы;
- г) энteroцельный способ закладки мезодермы;
- д) бластопор становится ртом взрослого животного;

е) первичный рот становится анусом взрослого животного.

2. Целом – это:

- а) первичная полость тела;
- б) вторичная полость тела;
- в) образуется путем расхождения листков спланхнотома;
- г) является частью сомита;
- д) образуется путем расхождения клеток энтодермы;
- е) образуется у всех многоклеточных организмов.

Ключи: 1 б), в), д); 2 б), в); 3 б), в).

Теоретические вопросы:

1. Определите понятие «филэмбриогенезы» по А.Н. Северцову и приведите примеры филэмбриогенезов.

Ответ должен содержать определение термина «филэмбриогенезы», классификацию типов филэмбриогенезов и примеры архаллаксиса, девиаций и анаболий.

2. Определите понятие «ценогенетические процессы и признаки» и приведите примеры.

Ответ должен содержать определение терминов «ценогенетические процессы» и «ценогенетические признаки» и примеры этих процессов и признаков.

**ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры**

1. Первичным исходным типом дробления у многоклеточных рассматривается:

- а) поверхностное;
- б) дискоидальное;
- в) спиральное;
- г) радиальное.

2. *Бластокинез* – это:

- а) образование внезародышевых органов;
- б) процесс перемещения зародышевой полоски по поверхности желточной массы или внутрь нее;
- в) образование амниона;
- г) этап эмбрионального развития;
- д) процесс метаморфоза у насекомых.

Ключи: 1 в); 2 б).

**ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований**

1. Для насекомых Holometabola характерен следующий тип постэмбриогенеза:

- а) неличиночное развитие;
- б) инкапсулированное развитие;
- в) вторичное свободное личиночное развитие;
- г) свободный личиночный (первичный) тип развития;
- д) вторичное личиночное развитие при живорождении.

2. Гетерохронии – это:

- а) приспособительные изменения во времени закладки и скорости развития отдельных органов;
- б) изменение места закладки органа, а также сокращение развития за счёт выпадения отдельных стадий;

- в) акселерация;
- г) редардация;
- д) гетеротопии.

3. Архаллаксис – это:

- а) изменения развития, возникающие на поздних сроках эмбриогенеза;
- б) глубокие перестройки на самых ранних стадиях развития данной закладки;
- в) особенности развития, приобретенные в эволюции сравнительно недавно как приспособление к конкретным условиям существования зародыша или личинки;
- г) процесс повторения онтогенеза низших раков в развитии на личиночных стадиях у высших раков;
- д) процесс возникновения в эволюции мезодермы.

4. Развитие, протекающее со сменой сред обитания характерно для следующих организмов:

- а) губок и кишечнополостных;
- б) нематод;
- в) ракообразных;
- г) иглокожих;
- д) плоских червей.

Ключи: 1 в); 2 а); 3 б); 4 д).

Теоретические вопросы:

1. Охарактеризуйте гомеозисные и гомеобоксодержащие гены и их значение в процессе развития организмов на примере дрозофилы.

Ответ должен содержать определение и характеристику гомеозисных и гомеобоксодержащих генов у дрозофилы, их роль в онтогенезе, а также описание общности этих генов для эукариотических клеток.

### **Информация о разработчиках**

Островерхова Надежда Васильевна, доктор биологических наук, кафедра зоологии беспозвоночных Биологического института ТГУ, доцент.