

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 03.07.2026 г.  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-  
воспитательной работе и  
молодежной политике  
профессор  
А.А. Сухинин  
«11» июня 2026 г.

**Кафедра биологии, экологии и гистологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 – Биология  
профиль Биоэкология**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«03» марта 2026 г.  
Протокол № 7

Зав. кафедрой биологии, экологии и гистологии  
д. вет. наук, профессор  
М.Э. Мкртчян

Санкт-Петербург  
2026 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины при подготовке биологов состоит в том, чтобы дать студентам основополагающие фундаментальные знания по основным закономерностям индивидуального развития организма (онтогенеза), этапам становления процессов роста и развития организма в эволюционном аспекте (филогенезе), роли генетических и средовых факторов в реализации этапов онтогенеза.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

а) Общеобразовательная задача заключается в углубленном ознакомлении студентов с основными закономерностями индивидуального развития организма (онтогенеза) и дает фундаментальное биологическое образование в соответствии с требованиями, предъявляемыми к высшим учебным заведениям биологического профиля.

б) Прикладная задача освещает этапы становления процессов роста и развития организма в эволюционном аспекте (филогенезе) и создает концептуальную базу для реализации междисциплинарных структурно-логических связей.

в) Специальная задача состоит в ознакомлении студентов с ролью генетических и средовых факторов в реализации этапов онтогенеза, а также имеющимися достижениями в этой области.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом 06.03.01 «Биология».

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательский и организационно-управленческий.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

**а) Общепрофессиональные компетенции** Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (**ОПК-3**):

**ОПК-3.1.** *Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности*

**ОПК-3.2.** *Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов*

**ОПК-3.3.** *Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности*

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.15.03 «Биология размножения и развития» является базовой дисциплиной федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» профиль Биоэкология.

Осваивается в 5 семестре.

При обучении дисциплины «Биология размножения и развития» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин зоология, общая биология, химия. Дисциплина «Биология размножения и развития» является базовой, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как:

1. Экология и рациональное природопользование
2. Генная инженерия и биотехнология
3. Пищевая биотехнология

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ»

#### 4.1. Объем дисциплины «Биология размножения и развития» для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы, из них	34	34
Практическая подготовка (ПП)	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>72/ 2 з.е.</b>	<b>72/ 2 з.е.</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ”

### 5.1. Содержание дисциплины “Биология размножения и развития” для очной формы обучения

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр		Виды учебной работы, включающая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Л	ПЗ	ПШ	СР	
1.	Введение. Цитология.	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	4		2

2.	Гаметогенез	<p><b>ОПК-3.</b> Слособен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	6		4
----	-------------	---	---	---	---	--	---

3.	Оплодотворение, дробление	<p><b>ОПК-3.</b> Слособен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	2		2
----	---------------------------	---	---	---	---	--	---

4.	Гаструляция и формирование основных закладок органов	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	6	4	2
----	--	---	---	---	---	---	---

5.	Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	6		4
----	--	---	---	---	---	--	---

<p><b>6.</b> Некоторые сведения об органогенезах. Дифференциация клеток</p>	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	2		2
---	---	---	---	---	--	---

7.	<p>Элементы эволюционной эмбриологии. Некоторые сведения о регенерации</p>	<p><b>ОПК-3.</b> Словесен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	2		2
----	--	---	---	---	---	--	---

8.	Экологическая биология развития	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	2	0		2
----	---------------------------------	---	---	---	---	--	---

9.	УИРС	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	5	0	2	4	22
<b>ИТОГО ПО 5 СЕМЕСТРУ</b>			<b>16</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Методические указания для самостоятельной работы**

1. Амосов, П.Н. Теория эволюции. Семинарские и лабораторные занятия: методические указания для обучающихся по специальности 35.03.08 - водные биоресурсы и аквакультура очной формы обучения / П. Н. Амосов; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. - 35 с. - URL:<https://search.spbguvn.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ9NDc5JnBzPTM2> (дата обращения: 03.03.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Ивантер, Э. В. Введение в теорию эволюции: [рекомендовано УМО]: избранные лекции / Э. В. Ивантер; ПетрГУ. - Переизд. - Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. - 139 с.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **А) основная литература:**

1. Пехов А.П. Биология с основами экологии: учебник / Пехов Александр Петрович – 5-е изд., стереотипное – СПб., 2005. – 688 с. - ISBN 5-8114-0219-8 : 170-06. – 10 экз.

2. Северцов, А. Н. Этюды по теории эволюции: индивидуальное развитие и эволюция / А.Н. Северцов. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. - 252 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/564968> (дата обращения: 03.03.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Юрайт».

### **б) дополнительная литература:**

1. А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов Эволюционное учение. М., ВШ. - 2006. - 310 с. Режим доступа: [http://proznania.ru/books.php/?page\\_id=380](http://proznania.ru/books.php/?page_id=380) (дата обращения 03.03.26)

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <http://www.theanimalworld.ru/> Животные
2. <http://www.zin.ru/museum/> Сайт Зоологического музея ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург)
3. <http://www.sbio.info> Биология

### **Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБС «СПБГУВМ»
2. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
3. Электронные книги издательства «Перспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
4. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;

3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;

4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровать отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;

2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

- способствуют свободному оперированию терминологией;

- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

• Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить выбрав один вариант.

## **10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

11.1 В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios/>

### **11.2. Программное обеспечение**

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения,  
в том числе отечественного производства**

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Б1.О.15.03 Биология размножения и развития	224 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, парты. <i>Технические средства обучения:</i> микроскопы, интерактивная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> микропрепараты; влажные макропрепараты, демонстрационные стенды по разделам биологии и зоологии, презентации.
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических

	учебного оборудования	средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на 14 л.

Рабочую программу составили:

Докт. ветер. наук, профессор

М.Э. Мкртчян

Канд. ветер. наук, доцент

Э.Н. Таймусова

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

**Кафедра биологии, экологии, гистологии**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при  
освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине  
**«БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ»**  
Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ  
Направление подготовки 06.03.01 – Биология  
профиль Биоэкология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Санкт-Петербург  
2026 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	Введение. Цитология.	Коллоквиум <b>Тесты</b>
		Гаметогенез	Собеседование (опрос)
3.		Оплодотворение, дробление	Собеседование (опрос)
4.		Гастрюляция и формирование основных закладок органов	Собеседование (опрос)
5.		Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных	Тесты
6.		Некоторые сведения об органогенезах. Дифференциация клеток	Собеседование (опрос)
7.		Элементы эволюционной эмбриологии. Некоторые сведения о регенерации	Собеседование (опрос)
8.		Экологическая биология развития	Собеседование (опрос).

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Собеседование (опрос)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (ОПК-3)					
<b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Тест, собеседование (опрос)
<b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Тест, собеседование (опрос)
<b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы					

<p>молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направлений результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Тест, собеседование</p>
---	--	--	--	---	----------------------------

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

##### 3.1.1. Вопросы для коллоквиума

Вопросы для оценки компетенции:

ОПК-3 - Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

**ОПК-3.1.** Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

**Тема. Введение. Цитология:**

1. Предмет и задачи современной цитологии. Значение цитологии как фундаментальной и прикладной науки для биологии и медицины. Признаки, присущие живому.
2. Возникновение и развитие цитологии как науки. Значение клеточной теории. Основные положения клеточной теории.
3. Общие принципы структурно-функциональной организации клетки.
4. Характеристика прокариотических клеток.
5. Характеристика эукариотических клеток.
6. Роль биомембран в организации клеточных структур.
7. Принцип строения биомембран.
8. Количественные характеристики и основные свойства мембран.
9. Внутриклеточные мембраны. Структура и функции
10. Плазматическая мембрана. Структура и функции.
11. Рецепторы и трансмембранная передача сигнала.
12. Мембранный транспорт веществ: активный, пассивный, облегченный
13. Мембранный транспорт веществ: эндоцитоз и экзоцитоз.

**ОПК-3.2.** Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

14. Организация, функции цитоскелета.
15. Микротрубочки. Функции, расположение, образование и разрушение.
16. Микрофиламенты. Промежуточные филаменты. Микроворсинки.
17. Контакты простого типа. Строение. Функции.
18. Контакты сцепляющего типа. Строение. Функции.
19. Контакты запирающего типа. Строение. Функции.
20. Контакты коммуникационного типа. Строение. Функции.
21. Плазмодесмы растений. Строение. Функции.
22. Биосинтез ДНК в клетках прокариот.
23. Биосинтез ДНК в клетках эукариот.
24. Биосинтез РНК в клетках прокариот.

25. Биосинтез РНК в клетках эукариот.
26. Биосинтез белка в клетках прокариот.
27. Биосинтез белка в клетках эукариот.
28. Включения. Классификация. Значение включений.
29. Гранулярная эндоплазматическая сеть. Строение. Функции.
30. Агранулярная эндоплазматическая сеть. Строение. Функции.
31. Комплекс Гольджи. Строение. Функции. Транспорт веществ в комплексе Гольджи.
32. Митохондрии. Строение и функции митохондрий. Дыхание и аэробное восстановление энергии. Рост и размножение митохондрий.

**ОПК-3.3.** Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности

33. Лизосомы. Эндосомы. Пероксисомы. Строение и функции.
34. Клеточная вакуоль растений. Строение и функции.
35. Ядро клетки. Компоненты ядра. Ядерная оболочка. Строение и функции.
36. Хроматин. Уровни упаковки хроматина. Хромосомы. Строение и функции.
37. Ядрышки. Ядерный матрикс. Ядерный сок. Строение и функции.
38. Характеристика клеточного цикла. Дифференцировка клеток в процессе роста и развития.
39. Факторы роста. Факторы, ингибирующие рост. Характеристика. Классификация.
40. Митоз. Амитоз. Биологическое значение.
41. Мейоз. Биологическое значение.

### **3.1.2. Вопросы для собеседования (опроса):**

Вопросы для оценки компетенции:

ОПК-3 - Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

**ОПК-3.1.** Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

#### **Тема. Гаметогенез:**

Мейоз и его биологическое значение. Происхождение в онтогенезе и характеристика первичных половых клеток (гоноцитов). Оогенез. Овариальный цикл и его регуляция (на примере человека). Сперматогенез. Гормональная регуляция сперматогенеза (на примере человека).

#### **Тема. Оплодотворение, дробление:**

Оплодотворение, основные стадии (обобщенная схема). Дистантные взаимодействия между яйцеклеткой и сперматозоидом. Контактные взаимодействия гамет. Акросомальная реакция. Слияние гамет (на примере морского ежа и млекопитающих). Кортикальная реакция. Слияние генетического материала гамет. Активация метаболизма яйца. Партеогенез. Закономерности и механизмы процессов дробления. Бластуляция. Типы бластул.

**ОПК-3.2.** Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

**Тема. Гастрюляция и формирование основных закладок органов:**

Типы и механизмы гастрюляционных движений. Функции плаценты. Цитодифференцировка, механизмы регуляции экспрессии генов. Производные энтодермы. Производные мезодермы сомитов. Производные мезодермы ножек сомитов. Производные мезодермы висцерального листка боковой пластинки. Производные мезодермы париентального листка боковой пластинки.

**Тема. Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных:**

Гастрюляция и нейруляция у ланцетника. Раннее развитие костистых рыб. Раннее развитие амфибий. Общие черты развития амниот. Раннее развитие птиц. Провизорные органы птиц. Раннее развитие млекопитающих (на примере плацентарных). Механизмы имплантации. Типы плацент.

**Тема. Элементы эволюционной эмбриологии. Некоторые сведения о регенерации:**

Метаморфоз у насекомых. Метаморфоз у амфибий. Клеточные источники регенерации. Определение понятий: старение, смертность, продолжительность жизни. Основные теории старения. Физиологическая регенерация. Морфолаксис. Эпиморфоз. Эндоморфоз. Возрастные изменения систем организма человека и механизмы витаукта. Старение клеток и клеточных структур.

**ОПК-3.3.** Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности

**Тема. Некоторые сведения об органогенезах. Дифференциация клеток**

Развитие кожи. Развитие пера и волоса. Развитие центральной нервной системы. Развитие глаза. Развитие внутреннего уха и органа обоняния. Производные нервного гребня. Характеристика различных типов роста. Факторы роста и механизмы их воздействия. Генетический и гормональный контроль роста.

**Тема. Экологическая биология развития:**

Теории физиологических градиентов и позиционной информации. Концепции морфогенетических полей и топо-геометрические модели морфогенеза. Генетика формирования пространственной организации. Эмбриологические и генетические механизмы эволюционных изменений.

### 3.1.3. Тесты

ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования

Индикаторы компетенций:

ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.

ОПК-3.2 Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.

ОПК-3.3 Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

### Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

#### Задание 1.

*Прочитайте описание и выберите правильный ответ.*

В процессе эволюции у представителей амниот в эмбриогенезе стали формироваться внезародышевые (провизорные) органы (оболочки) (структуры, необходимые для нормального развития зародыша, но существующие временно). Один из таких органов имеет энтодермальное происхождение и покрыт висцеральной мезодермой.

У ряда классов данная внезародышевая оболочка является органом резорбции (с помощью пищеварительных ферментов, продуцируемых энтодермальными клетками стенки органа) и транспортировки желтка в зародыш, участвуя в питании (трофическая функция). Кроме того, у амниот — это провизорный орган кроветворения, мезенхима стенки данного органа — источник первичной стволовой клетки крови (кредиторная функция) и первичных половых клеток (ППК). О каком органе (оболочке) идет речь?

1. амнион;
2. желточный мешок;
3. белковый мешок;
4. аллантоис;
5. желточная оболочка

Ответ: 2

#### Задание 2.

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

Одна из важнейших проблем индивидуального развития — проблема эволюции онтогенеза, соотношения онтогенеза с филогенезом. Существует ряд общебиологических законов индивидуального развития организмов, открытых еще до наступления эпохи молекулярных исследований. Один из этих законов представляет собой общебиологическую формулировку основных положений теории циклического старения и омоложения растений известного советского ботаника, заведующего отделением фитоморфогенеза Биологического института им. К.А. Тимирязева, которое было организовано при его деятельном участии.

В законе шесть основных положений, трактующих вопрос о неизбежности старения и смерти и общебиологическом характере процессов обновления, обеспечивающих непрерывность жизни. О каком законе идет речь?

1. закон глобальности жизни, или первый закон В.И. Вернадского;
2. закон системной организации биохимических процессов, или закон Бергаланфи;
3. закон целостности онтогенеза, или закон Г. Дриша;
4. закон онтогенетического старения и обновления, или закон Н.П. Кренке;
5. учение о тектологии А.А. Богданова (Малиновского).

Ответ: 4

#### Задание 3.

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

Существует большое разнообразие форм полового размножения живых организмов. Одна из таких форм — размножение, при котором потомство развивается из яйцеклетки, но

с использованием только отцовского генома, так как материнские гены полностью утрачиваются (ядро яйцеклетки погибает).

Несмотря на то, что это редко встречающаяся форма воспроизведения особей – в естественных условиях зафиксирована у некоторых видов растений (табак, кукуруза) и насекомых (наездники, палочники); описана у двухстворчатых моллюсков рода *Corbicula*. Она имеет большое значение для практической селекции и биотехнологии. В частности, в 40-60-е годы XX века советским биологом Б.Л. Астауровым был разработан искусственный вариант размножения тутового шелкопряда, что позволилократно увеличить выработку шелкового волокна высшего качества. Исходя из выше описанного, назовите данный, имеющий столь широкое практическое применение в науке и промышленности способ размножения?

1. гинандроморфизм;
2. аррентокия;
3. андрогенез;
4. апомиксис;
5. андротокия.

Ответ: 3

#### **Задание 4.**

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

Одна из важнейших задач биологии развития – изучение процесса старения с целью разработки способов достижения активного долголетия. Существует большое количество теорий старения организма, нередко частично совпадающих друг с другом или рассматривающих звенья одних и тех же процессов. Свой вклад в понимание старения внесли и отечественные ученые.

В 1961 году Л. Хейфлик экспериментально установил на примере фибробластов кожи человека, что соматические клетки *in vitro* могут делиться только ограниченное количество раз. Это явление назвали «пределом Хейфлика». Однако Хейфлик не предложил никакого объяснения этому явлению.

В 1971 г. научный сотрудник Института биохимической физики РАН, используя данные о принципах синтеза ДНК в клетках, предложил гипотезу старения, основанную на явлении «предела Хейфлика». Гипотеза подтверждена и лежит в основе большого направления в биологической науке.

Какая из предложенных ниже теорий старения описывается в этом примере?

1. теория катастрофы ошибок Л. Оргела;
2. гипотеза накопления мутаций, предложенная П. Медаваром;
3. теломерная гипотеза А.М. Оловникова;
4. теория перекрестных сшивок;
5. элевационная теория В.М. Дильмана.

Ответ: 3

#### **Задание 5.**

*Прочитайте текст и выберите правильный ответ.*

Гастрюляция один из основных этапов эмбрионального развития живых организмов; процесс, в результате которого зародыш становится многослойным. Эволюционно сформировались различные способы гастрюляции, которые классифицируются в зависимости от типа перемещения клеток и клеточных пластов.

Один из типов, когда более мелкие мало желтковые бластомеры одного полюса обрастают крупными перегруженными желтком бластомеры другого полюса с одновременным перемещением последних внутрь гастрюлы. Характерен для амфибий, рыб. К какому типу гастрюляции относится данное описание?

1. эпиболия;

2. инвагинация;
  3. деламинация;
  4. иммиграция;
  5. инволюция.
- Ответ: 1

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

### Задания закрытого типа на установление соответствия

ОПК-3.2 Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

#### Задание 6.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Яйцеклетка – зрелая половая клетка самок многоклеточных, содержащая в цитоплазме запасное питательное вещество – желток. В соответствии с правилами дробления Гертвига-Сакса, возникла классификация яйцеклеток: 1) по количеству откладываемого желтка и 2) типу его распределения относительно полярной оси. Каждой систематической группе присущ свой тип яйцеклетки согласно данной классификации, обусловленный, в том числе, особенностями индивидуального развития.

К каждой систематической группе из первого столбца подберите присущий ей тип яйцеклетки.

Систематическая группа		Тип яйцеклетки	
А	Ланцетники.	1	Полилецитальная и резко телolecитальная
Б	Бесхвостые амфибии.	2	Олиголецитальная и изолецитальная
В	Пресмыкающиеся.	3	Вторично олиголецитальная и изолецитальная
Г	Плацентарные млекопитающие.	4	Мезolecитальная и умеренно телolecитальная
Д	Насекомые.	5	Алецитальная
Е	Плоские черви.	6	Полилецитальная и центролецитальная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А2Б4В1Г3Д6Е5.

#### Задание 7.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Появление полового размножения было сопряжено с дифференцировкой гамет и развитием у организмов совокупности половых признаков – пола, обеспечивающего половой процесс. У разных систематических групп существуют различные механизмы и теории определения (детерминации) пола. Установите соответствия между описаниями основных теорий определения пола многоклеточных животных и их названиями.

Способ определения пола		Сущность теории	
А	сингамный	1	пол определяется факторами окружающей среды в процессе индивидуального развития - например температурная детерминация (пол определяется после оплодотворения)
Б	прогамный	2	развитие особей разного пола определяется тем, произошло ли оплодотворение (генотипы самцов и самок отличаются на геномном, а не на хромосомном уровне)
В	эпигамный	3	теория К. Бриджеса (1922) пол зависит от сочетания числа Х-хромосом и наборов аутосом
Г	определение пола по плоидности	4	пол определяется типом отложенных яиц (зависит от величины яйцеклетки) (пол устанавливается до оплодотворения)
Д	балансовая теория пола	5	при помощи половых хромосом пол определяется генетически в момент образования зиготы (пол определяется в момент оплодотворения)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А5Б4В1Г2Д3.

### Задание 8.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Дробление – важнейший этап эмбрионального развития зародыша, процесс многократного деления зиготы после оплодотворения, в результате которого образуется многоклеточный зародыш. Порядок дробления определяется правилами Гертвига-Сакса и зависит от многих факторов, но в первую очередь – от количества и расположения желтка в цитоплазме яйцеклетки; пространственного расположения бластомеров. Каждой систематической группе присущ свой тип дробления согласно классификации.

Соотнесите название систематической группы и описание типа дробления.

Систематическая группа		Способ дробления	
А	Птицы.	1	Частичное (поверхностное)
Б	Ланцетники.	2	Спиральное.
В	Плацентарные млекопитающие.	3	Радиальное.
Г	Насекомые	4	Полное, неравномерное, асинхронное (ротационное, чередующееся).
Д	Иглокожие, кишечнополостные	5	Полное, равномерное, синхронное.

Е	Моллюски, аннелиды	6	Неполное, неравномерное, асинхронное (дискоидальное).
---	--------------------	---	---

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А6Б5В4Г1Д3Е2.

### Задание 9.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Морфогенез – это процесс филогенетически обусловленного прогрессивного развития живой материи на различных уровнях ее структурной организации в составе целостного организма. Важной задачей биологии развития являются исследования конкретных онтогенетических механизмов роста и морфогенеза. Все эти процессы носят избирательный характер, т.е. протекают в определенных пространственно-временных рамках с определенной интенсивностью, подчиняясь принципу целостности развивающегося организма. Особенно богат разнообразными морфогенетическими процессами эмбриональный период онтогенеза.

Установите соответствие между перечисленными в первом столбце основными морфогенетическими процессами в эмбриогенезе и описаниями механизмов морфогенеза во втором столбце:

Морфогенетические процессы		Описание	
А	Пролиферация.	1	избирательное слипание клеток одного типа между собой
Б	Индукция.	2	клеточные перемещения
В	Дифференцировка.	3	образование обособленных друг от друга зародышевых листков с совершенно определенным взаимным расположением
Г	Адгезия.	4	взаимодействие элементов развивающегося зародыша, при котором воздействие одного из них направляет развитие другого
Д	Миграция.	5	разрастание ткани организма путем увеличения численности клеточных популяций; размножения клеток делением
Е	Сортировка (сегрегация).	6	процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность к тем или иным профильным функциям

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е
---	---	---	---	---	---

--	--	--	--	--	--

Ответ: А5Б4В6Г1Д2Е3

### Задание 10.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Основной способ размножения одноклеточных эукариотических организмов – это бесполое размножение. Но половой процесс в различных формах также широко представлен в их жизненном цикле. Половой процесс нужен данным особям для обмена генетической информацией, что помогает организмам получать новые генетические комбинации и повышать приспособленность к условиям среды.

Установите соответствие между способами реализации полового процесса у одноклеточных эукариотов из первого столбца и их описаниями из второго столбца.

Половой процесс		Описание	
А	Изогамия.	1	половой процесс, при котором копулирующие элементы (гаметы – условно женские и условно мужские) не отличаются друг от друга по форме, по величине и по подвижности.
Б	Гетерогамия.	2	Временное частичное слияние двух особей, которые при этом обмениваются частями своего ядерного аппарата и цитоплазмой.
В	Овогамия.	3	Вид полового процесса, при котором сливаются резко отличающиеся друг от друга половые клетки – крупная неподвижная яйцеклетка с мелкой, обычно подвижной мужской половой клеткой
Г	Конъюгация.	4	Наиболее примитивный тип полового процесса, при котором сливаются не специализированные половые клетки, а вегетативные (две подвижные жгутиковые формы).
Д	Хологамия.	5	Вид полового процесса, при котором женские и мужские гаметы являются подвижными, но женские – крупнее мужских и менее подвижны

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А1Б5В3Г2Д4

### Задания закрытого типа на установление последовательности

#### Задание 11.

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Сперматогенез – процесс образования зрелых половых клеток самца. Он начинается с периода половой зрелости и состоит из четырех последовательных фаз.

Расставьте в правильном порядке фазы сперматогенеза.

1. Фаза созревания
2. Фаза размножения
3. Фаза формирования
4. Фаза роста

Ответ: 2413

### **Задание 12.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Эмбриональный период онтогенеза характеризуется развитием зародыша во внешней среде или в половых путях материнского организма и быстрыми процессами формообразования. В результате этих процессов в короткий срок появляется многоклеточный организм. При любой форме онтогенеза выделяют следующие последовательно протекающие периоды в эмбриональном развитии.

Расставьте в правильном порядке основные этапы эмбрионального развития.

1. Гастрюляция
2. Органогенез и системогенез
3. Закладка мезодермы и ее дифференцировка
4. Гистогенез
5. Оплодотворение
6. Дробление

Ответ: 561342

### **Задание 13.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Каждой фазе сперматогенеза самцов присущ свой вид сперматогенных клеток, которые последовательно сменяют друг друга.

Расставьте сперматогенные клетки в соответствии с фазами сперматогенеза (по увеличению степени зрелости).

1. сперматиды
2. сперматогония
3. сперматоцит I порядка (первичный сперматоцит)
4. сперматозоид
5. сперматоцит II порядка (вторичный сперматоцит)
6. первичная половая клетка

Ответ: 623514

### **Задание 14.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Половой цикл – это совокупность структурных и функциональных изменений, происходящих в половом аппарате самки от одной овуляции до другой. Существуют разные подходы к периодизации половых циклов.

Одна из периодизаций, предложенная английским исследователем У. Хиппом на основании морфофункциональных изменений, происходящих в половом аппарате самки, включает в себя пять последовательных стадий.

Расставьте стадии полового цикла (по У. Хиппу) в порядке их возникновения.

1. эструс
2. анэструс
3. метэструс
4. диэструс
5. проэструс

Ответ: 51342

**Задание 15.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Плацента – это временный орган, который образуется в период эмбрионального развития млекопитающих. Плацента имеет материнскую часть, образовавшуюся из эндометрия матки, и зародышевую, образовавшуюся из хориона или аллантохориона. Существует несколько классификаций типов плацент, одна из которых основана на оценке степени взаимодействия тканей зародыша (ворсинок хориона) с тканями слизистой оболочки матки.

Расставьте типы плацент, согласно гистологической классификации по степени увеличения глубины внедрения эмбриона в ткани матки (инвазивности плаценты):

1. Эндотелиохориальная плацента
2. Эпителиохориальная плацента
3. Синдесмохориальная плацента
4. Гемохориальная плацента

Ответ: 2314

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

ОПК-3.3 Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.

**Задание 16.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Данное явление было открыто в 1921 г. Гансом Шпеманом. Ткань, зачаток, клетка развивающегося зародыша, которые вырабатывают сигнальные молекулы, действие которых вызывает изменение потенции развития ткани-мишени (пример подобного взаимодействия – у зародышей хордовых животных – зачаток хорды и мышц–центральная нервная система; зачаток линзы–зачаток глаза) \_\_\_\_\_?

Ответ: индуктор

**Задание 17.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Учение, согласно которому предполагается, что будущий организм уже «предобразован» в половых клетках, а все эмбриональное развитие сводится, лишь к росту, увеличению в размерах этого микроскопического зародыша называется \_\_\_\_\_.  
Принципы, сформулированные древнегреческим ученым \_\_\_\_\_ заложили основу данного учения.

Ответ: преформизм, Гиппократ

**Задание 18.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

В процессе оплодотворения приобретение сперматозоидом оплодотворяющей способности при прохождении половых путей самки; активация подвижности сперматозоида путем разрушения гликокаликса, покрывающего его поверхность называется \_\_\_\_\_.

Ответ: капацитация

**Задание 19.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Процесс репаративной регенерации при потере части органа, который характеризуется отрастанием недостающего фрагмента без изменения формы и размера оставшейся части органа (отрастание от раневой поверхности с формированием регенерационной бластемы), называется \_\_\_\_\_.

Ответ: эпиморфоз

### **Задание 20.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

\_\_\_\_\_ это тип партеногенеза, при котором зародыш начинает размножаться еще на личиночных стадиях онтогенеза. Впервые был описан русским зоологом Н.П. Вагнером в его работе «Самопроизвольное размножение гусениц у насекомых».

Ответ: педогенез

## **3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

### **3.2.1. Вопросы к зачету**

#### **Формируемые компетенции:**

ОПК-3 - Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

**ОПК-3.1.** Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

1. Предмет, фундаментальные и прикладные задачи биологии развития и размножения.
2. Теоретико-философские представления о зарождении и развитии живых организмов в античную эпоху.
3. Аналитические и микробиологические исследования зародышей и половых клеток в XVI – XVII вв. Развитие теорий преформизма и эпигенеза.
4. Сравнительная эмбриология и эволюционно-эмбриологические исследования в трудах К.Бэра, Ч.Дарвина, Э.Геккеля, А.О.Ковалевского, И.И.Мечникова, А.И.Северцова.
5. Аналитическая и экспериментальная эмбриология в XIX в и в первой половине XX в.
6. Развитие современной биологии развития и размножения как междисциплинарной науки.
7. Наблюдение за живыми зародышами, изучение фиксированного материала, гистохимические методы и метод маркировки.
8. Методы микрохирургии, культивирования на искусственных средах, диссоциации и сегрегации клеток, биохимические методы.
9. Методы облучения, использование ингибиторов, тератогенов, генетических маркеров и мутантов.
10. Периодизация онтогенеза, видоизменения периодов онтогенеза.
11. Мейоз и его биологическое значение.
12. Происхождение в онтогенезе и характеристика первичных половых клеток (гоноцитов).
13. Оогенез.
14. Овариальный цикл и его регуляция (на примере человека).
15. Сперматогенез.
16. Гормональная регуляция сперматогенеза (на примере человека).
17. Оплодотворение, основные стадии (обобщенная схема).
18. Дистантные взаимодействия между яйцеклеткой и сперматозоидом.

19. Контактные взаимодействия гамет. Акросомальная реакция.

**ОПК-3.2.** Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

20. Слияние гамет (на примере морского ежа и млекопитающих).
21. Кортикальная реакция.
22. Слияние генетического материала гамет.
23. Активация метаболизма яйца.
24. Партеногенез.
25. Закономерности и механизмы процессов дробления.
26. Бластуляция. Типы бластул.
27. Типы и механизмы гастрюляционных движений.
28. Гастрюляция и нейруляция у ланцетника.
29. Раннее развитие костистых рыб.
30. Раннее развитие амфибий.
31. Общие черты развития амниот.
32. Раннее развитие птиц. Провизорные органы птиц.
33. Раннее развитие млекопитающих (на примере плацентарных).
34. Механизмы имплантации. Типы плацент.
35. Функции плаценты.
36. Механизмы детерминации.
37. Первичная эмбриональная индукция.
38. Компетенция и вторичная индукция.
39. Цитодифференцировка, механизмы регуляции экспрессии генов.
40. Производные энтодермы.
41. Производные мезодермы сомитов.
42. Производные мезодермы ножек сомитов.
43. Производные мезодермы висцерального листка боковой пластинки.
44. Производные мезодермы париентального листка боковой пластинки.
45. Развитие кожи.
46. Развитие пера и волоса.
47. Развитие центральной нервной системы.
48. Развитие глаза.
49. Развитие внутреннего уха и органа обоняния.

**ОПК-3.3.** Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности

50. Производные нервного гребня.
51. Характеристика различных типов роста.
52. Факторы роста и механизмы их воздействия.
53. Генетический и гормональный контроль роста.
54. Метаморфоз у насекомых.
55. Метаморфоз у амфибий.
56. Физиологическая регенерация.
57. Морфолаксис.
58. Эпиморфоз.
59. Эндоморфоз.
60. Клеточные источники регенерации.

61. Определение понятий: старение, смертность, продолжительность жизни.
62. Основные теории старения.
63. Возрастные изменения систем организма человека и механизмы витаукта.
64. Старение клеток и клеточных структур.
65. Теории физиологических градиентов и позиционной информации.
66. Концепции морфогенетических полей и топо-геометрические модели морфогенеза.
67. Генетика формирования пространственной организации.
68. Эмбриологические и генетические механизмы эволюционных изменений.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

**Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.

**Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе

**Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

**Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

##### Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении собеседования:

**Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.

**Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе

**Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

**Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины.

##### Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

**Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.

**Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.

**Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.

**Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

##### Критерии оценки знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

**Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным

в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в 44 ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. –

**Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

**Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

**Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.О.15.03  
«Биология размножения и развития» для подготовки бакалавров по  
направлению подготовки 06.03.01 Биология профиль Биоэкология**

**Цель дисциплины:** передать студентам фундаментальные знания по основным закономерностям индивидуального развития организма (онтогенеза), этапам становления процессов роста и развития организма в эволюционном аспекте (филогенезе), роли генетических и средовых факторов в реализации этапов онтогенеза.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.15.03 «Биология размножения и развития» относится к модулю Б1.О.15 «Генетика и эволюция» базовой части учебного плана, дисциплина осваивается в 5 семестре.

**Требование к результатам освоения дисциплин:** в результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3:

ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности

**Краткое содержание дисциплины:** Развитие половых клеток.

Сперматогенез и овогенез. Оплодотворение. Дробление. Гастрюляция.

Формирование первичных органов (первичный органогенез). Дефинитивный органогенез. Дифференциация и интеграция в развитии. Развитие внезародышевых органов. Эмбриональное развитие млекопитающих и человека.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет.