

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2026.03.26  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

Кафедра Экологии и биоресурсов

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



**Рабочая программа дисциплины  
Биология размножения и развития**

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**  
Направленность (профиль) программы: Охотоведение  
Квалификация: бакалавр  
Форма обучения: очно, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки

06.03.01- Биология, профиль - Охотоведение

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом*

Кафедры *Экологии и биоресурсов, к.б.н, Сойновой Ольгой Леонидовной*

Рецензент:

Юдина О.П.- к.б.н., доцент кафедры Биотехнологий и продовольственной безопасности  
Университета Вернадского

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).**

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

**Содержательная структура компонентов компетенций**

Название компетенции	Части компонентов
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	<b>Знать:</b> экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, основные особенности размножения и развития растений и животных
	<b>Уметь:</b> использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, объяснять различия в способах размножения различных живых организмов с эволюционной точки зрения
	<b>Владеть:</b> способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, представлениями о современных достижениях биологии размножения и развития

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Биология размножения и развития» входит в базовую часть. Знания и навыки, полученные при ее изучении, позволят лучше усвоить особенности размножения и развития организмов различных систематических групп.

**Цель дисциплины** - ознакомить студентов с закономерностями размножения и развития организмов как фундаментальной основой жизненных процессов.

**Задачи дисциплины**

1. Ознакомить студентов с морфологическими, функциональными, биохимическими изменениями в процессе развития животного.
2. Изучить влияние как внешней среды на этот процесс, так и внутренней, связанной с взаимовлиянием частей. Особое внимание обращается на разнообразие путей развития животных разных таксономических групп.
3. Изучить основных закономерностей биологии размножения животных, основных этапов онтогенеза, фаз эмбрионального развития, механизмов роста, причин появления аномалий развития.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Вид учебной работы	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины: зачетных ед.	2
<b>часов</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>30</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	12

занятия семинарского типа	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>38</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Наименование раздела	Трудоёмкость, часов			Форма текущего контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторная (контактная) работа	самостоятельная работа		
<b>Раздел 1. Введение в «Биологию индивидуального развития», история науки</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	Устный опрос, реферат, тестирование	ОПК-3
1.1. Предмет и задачи биологии индивидуального развития.	9	4	5		
1.2. История развития науки «Биология размножения и развития».	9	4	5		
1.3. Половое и бесполое размножение.	9	4	5		
1.4. Оплодотворение. Эволюция способов оплодотворения.	7	3	4		
<b>Раздел 2. Постэмбриональное развитие</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	Устный опрос, реферат, тестирование	ОПК-3
2.1. Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Дробление	18	8	10		
2.2. Рост и дифференцировка клеток, органов и тканей.	16	7	9		
<b>Контроль</b>	<b>4</b>				
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>38</b>		

**4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам**

**Раздел 1. Введение в «Биологию индивидуального развития», история науки**

*Цель:* формирование профессиональных компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию знаний, умений, практических навыков, необходимых для усвоения дальнейших дисциплин, связанных с особенностями биологии живых организмов.

*Задачи:* изучить методы биологии индивидуального развития, историю развития науки, особенности полового и бесполого размножения, биологию оплодотворения.

## **Перечень учебных элементов раздела:**

### **1.1. Предмет и задачи биологии индивидуального развития.**

Методы биологии индивидуального развития: описательные, экспериментально-эмбриологические, размножения». Условия воспроизведения организмов. цитологические, цитохимические, молекулярнобиологические, биохимические, иммунобиологические, экологические и генной инженерии. Медицинское значение экспериментальных данных биологии развития. Междисциплинарные связи.

#### *1.2. История развития науки «Биология размножения и развития».*

Вопросы зарождения и развития новых особей в античные времена, основание эмбриологии как науки (Гиппократ, Аристотель). Развитие эмбриологии после античной эпохи (Альдрованди, Фабриций, Левенгук, Сваммердам, Мальпиги, Галлер, Лейбниц). Открытие партеногенеза. Преформизм, его сущность. Превозглашение эпигенеза У. Гарвеем: "все живое из яйца". Развитие эмбриологии в 18 - 19 веках. Обоснование эпигенеза К.Ф.Вольфом. Сторонники эпигенеза (И.Ф.Блюменбах, М.Ратке, Х.Пандер и К.Бэр). Работы К.Бэра - новый этап в эмбриологии. Создание предпосылок сравнительной эмбриологии. Сравнительная эмбриология животных - это основа закономерностей эмбрионального развития организмов. Онтогенез и филогенез. Взаимоотношения фило- и онтогенеза. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля. Работы А.Н. Северцева, И.И. Шмальгаузена, П.П. Иванова. Роль экспериментальной эмбриологии в понимании важнейших закономерностей в эмбриогенезе. Экспериментальная эмбриология. Основоположники экспериментальной эмбриологии - В. Ру, Г. Шпеман, Д.П. Филатов, М.М. Завадовский. Сравнительно - экспериментальное направление в эмбриологии (Д.П. Филатов). Биохимическая эмбриология. Генетика развития. Биология индивидуального развития- новый этап в учении о закономерностях онтогенеза, возникший на основе синтеза достижений эмбриологии, молекулярной биологии, генетики, биохимии, цитологии.

#### *1.3. Половое и бесполое размножение.*

Морфологические особенности органов размножения растений и животных. Отличие бесполого и полового размножения организмов. Особенности половых клеток. Гаметогенез. Сперматогенез. Факторы, влияющие на сперматогенез. Нарушения сперматогенеза. Бесплодие. Оогенез его особенности.

#### *1.4. Оплодотворение.*

Эволюция способов оплодотворения. Способы оплодотворения наземных и водных организмов. Наружное, смешанное и внутреннее оплодотворение. Факторы, способствующие и препятствующие оплодотворению. Встреча гамет, вопрос о привлечении спермиев к яйцу, гамоны. Акросомальная реакция спермиев и ее роль в соединении гамет: физиологическая моно- и полиспермия. Активация яйца. Две фазы активации: импульс активации и кортикальная реакция. Образование перивителлинового пространства. Механизм защиты яйца от проникновения сверхчисленных спермиев у физиологически моноспермных животных. Сингамия. Изменение метаболизма яйца (дыхание, репликация ДНК; синтез белка). Физико-химические изменения в яйце после оплодотворения. Особенности зиготы у разных организмов. Искусственное оплодотворение, его биологическое значение.

## **Раздел 2. Постэмбриональное развитие**

*Цель:* Изучить основные этапы эмбрионального и постэмбрионального развития

*Задачи:* понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов

## **Перечень учебных элементов раздела:**

## 2.1. Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза.

Дробление. Типы дробления, их зависимость от количества желтка, его распределения в цитоплазме (полное: равномерное и неравномерное; частичное: дискоидальное, поверхностное) и от свойств цитоплазмы (радиальное, спиральное, двусимметричное). Чередующееся голобластическое дробление млекопитающих. Зависимость типа дробления от вида яйцеклеток. Строение бластулы у животных с разным типом дробления и образование бластулы у млекопитающих. Бластодерма и бластоцель. Части бластодермы: крыша, дно, краевая зона. Эмбриобласт, трофобласт. Структура клеточного цикла в период синхронных делений дробления. Десинхронизация деления ядер и перестройка клеточного цикла; асинхронный период дробления. Гастрюляция, сущность процесса. Первичная эмбриональная индукция. Основные способы гастрюляции: миграция (эмиграция, иммиграция), инвагинация, деламинация и эпиболия. Первичный рот и в связи с этим разделение животных на две ветви: первичноротые и вторичноротые. Образование мезодермы. Телобластический и энтероцельный пути образования мезодермы. Двухслойный зародыш - результат 12 гастрюляции у ланцетника. Гастрюляция у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Первичная полоска и гензенов узелок; перемещение материала и образование хордомезодермального зачатка. Особенности гастрюляции у млекопитающих (образование первичной полости желточного мешка, образование вторичной полости желточного мешка). Опыты маркировки. Карты презумптивных зачатков на стадии ранней гастрюлы. Морфогенетические движения (инвагинация, эпиболия, иммиграция, деламинация). Механизмы морфогенетических движений клеток (явления слипания и отталкивания клеток, неравномерность клеточных делений, направленные движения клеток). Опыты разделения и рекомбинации частей зародыша, удаление, пересадка и эксплантация презумптивных зачатков на разных стадиях гастрюляции.

## 2.2. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов.

Дифференцировка эктодермы и ее производные. Дифференцировка энтодермы и ее производные. Дифференцировка передней кишки и развитие первичной полости рта, глотки, пищевода, желудка, передней половины двенадцатиперстной кишки, легких, печени и части поджелудочной железы. Дифференцировка средней кишки и развитие двенадцатиперстной кишки. Методы получения и исследования эмбрионального материала. Процессы постэмбрионального индивидуального развития организмов. Причины аномалий. Биологический возраст. Жизненные циклы. Особенности жизненных циклов растений: чередование гаметофита и спорофита. Разнообразие жизненных циклов животных: свободноживущих, паразитических, симбиотических, седентарных. Современное состояние проблемы биологии размножения и развития организмов. Клонирование. Генная инженерия.

## 4.3 Тематический план

**Раздел 1. Введение в «Биологию индивидуального развития», история науки  
Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)**

Тема	Вопросы	Трудо- емкость, часов
1.1. Предмет и задачи биологии индивидуального развития.	1. Предмет и задачи биологии индивидуального развития. 2. Методы биологии индивидуального развития: описательные, экспериментально-эмбриологические, размножения». 3. Условия воспроизведения организмов. цитологические, цитохимические, молекулярнобиологические, биохимические, иммуннобиологические, экологические и генной инженерии.	1
1.2. История развития науки «Биология размножения и развития».	1. Вопросы зарождения и развития новых особей в античные времена, после античной эпохи. 2. Развитие эмбриологии в 18 - 19 веках. Обоснование эпигенеза К.Ф.Вольфом. Странники эпигенеза (И.Ф.Блюменбах, М.Ратке, Х.Пандер и К.Бэр). 3. Работы К.Бэра - новый этап в эмбриологии. 4. Создание предпосылок сравнительной эмбриологии. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля. 5. Работы А.Н. Северцева, И.И. Шмальгаузена, П.П. Иванова. Роль экспериментальной эмбриологии в понимании важнейших закономерностей в эмбриогенезе. 6. Биохимическая эмбриология. 7. Генетика развития. 8. Биология индивидуального развития- новый этап в учении о закономерностях онтогенеза, возникший на основе синтеза достижений эмбриологии, молекулярной биологии, генетики, биохимии, цитологии.	2
1.3. Половое и бесполое размножение.	1. Половое и бесполое размножение. 2. Морфологические особенности органов размножения растений и животных. 3. Отличие бесполого и полового размножения организмов. 4. Особенности половых клеток. Гаметогенез. Сперматогенез. Факторы, влияющие на сперматогенез. Нарушения сперматогенеза. 4. Бесплодие. Оогенез его особенности.	2
1.4. Оплодотворение. Эволюция способов оплодотворения.	1. Эволюция способов оплодотворения. 2. Способы оплодотворения наземных и водных организмов. 3. Наружное, смешанное и внутреннее оплодотворение. 4. Физико-химические изменения в яйце после оплодотворения. 5. Особенности зиготы у разных организмов. 6. Искусственное оплодотворение, его биологическое значение.	1

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

Тема	Вид работы(метод проведения)	Трудоемкость, часов
1.1. Предмет и задачи биологии размножения и развития	Индивидуальная	2
1.2 История развития биологии размножения и развития	Групповая дискуссия*	2
1.3 Половое и бесполое размножения.	Индивидуальная	3
1.4 Оплодотворение	Групповая дискуссия*	2

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 4 часа

### Самостоятельная работа

Тема	Контроль	Трудоемкость, часов
1.1. Предмет и задачи биологии размножения и развития	тест	5
1.2 История развития биологии размножения и развития		5
1.3 Половое и бесполое размножения.		5
1.4 Оплодотворение		4

## Раздел 2. Постэмбриональное развитие

### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Дробление	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Дробление.</li> <li>2. Строение бластулы у животных с разным типом дробления и образование бластулы у млекопитающих. Бластодерма и бластоцель.</li> <li>3. Гастрюляция, сущность процесса.</li> <li>4. Образование мезодермы. Телобластический и энтероцельный пути образования мезодермы. Двухслойный зародыш - результат гастрюляции у ланцетника.</li> <li>4. Механизмы морфогенетических движений клеток (явления слипания и отталкивания клеток, неравномерность клеточных делений, направленные движения клеток).</li> <li>5. Опыты разделения и рекомбинации частей зародыша, удаление, пересадка и эксплантация презумптивных зачатков на разных стадиях гастрюляции.</li> </ol>	3
2.2. Рост и дифференцировка клеток, органов и тканей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов.</li> <li>2. Дифференцировка экто-дермы и ее производные.</li> <li>3. Дифференцировка энтодермы и ее производные.</li> <li>4. Методы получения и исследования эмбрионального материала. Процессы постэмбрионального индивидуального развития организмов. Причины аномалий.</li> <li>5. Биологический возраст. Жизненные циклы.</li> <li>6. Особенности жизненных циклов растений:</li> </ol>	3

	<p>чередование гаметофита и спорофита.</p> <p>7.Разнообразие жизненных циклов животных: свободноживущих, паразитических, симбиотических, седентарных.</p> <p>8. Современное состояние проблемы биологии размножения и развития организмов. Клонирование. Генная инженерия.</p>	
--	--	--

### **Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Дробление	Групповая дискуссия*	4
2.2. Рост и дифференцировка клеток, органов и тканей.	Индивидуальная	5

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 2 разделе – 4 часа

### **Самостоятельная работа**

Тема	Трудоемкость, часов
2.1. Понятие об эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза. Дробление	10
2.2. Рост и дифференцировка клеток, органов и тканей.	9

### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Биология размножения и развития» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося.

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – по-

дробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очно-заочного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом с использованием тестовых заданий.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Клементова Е.Г Биология размножения и развития. Методические указания по изучению дисциплины. /Рос. гос. аграр. заочн. ун-т; [Электронный ресурс].-/Рос. гос. агр. заоч. ун-т; М., 2019 -21 с. Режим доступа: <http://edu.rgazu.ru/course/view.php?id=12860>

## **7. Оценочные материалы**

Оценочные материалы в виде фонда оценочных средств по дисциплине «Биология размножения и развития» представлены в приложении А к рабочей программе дисциплины.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля)**

### **8.1. Основная учебная литература**

1.Слесаренко, Н.А. Основы биологии размножения и развития : учебно-методическое пособие / Н.А. Слесаренко, Г.В. Кондратов, В.В. Степанишин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-3543-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110925> (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Блохин, Г.И. Зоология : учебник / Г.И. Блохин, В.А. Александров. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 572 с. — ISBN 978-5-8114-4583-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122189> (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **б) дополнительная литература**

1. Клопов, М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных : учебное пособие / М.И. Клопов, А.В. Гончаров, В.И. Максимов ; под редакцией В. И. Максимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-1940-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130490> (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **9. Современные профессиональные базы данных**

1. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
2. <http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
3. <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).
5. <https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

### **10. Информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

### **11. Комплект лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса), система дистанционного обучения Moodle ([www.edu.rgazu.ru](http://www.edu.rgazu.ru)), Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>), инновационную систему тестирования, система электронного документооборота «GS-Ведомости», антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХО-  
ЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Кафедра Экологии и биоресурсов**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Биология размножения и развития**

Направление подготовки **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) программы: Охотоведение

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно, очно-заочная

Балашиха 2026г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
<p>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</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, основные особенности размножения и развития растений и животных</p> <p><b>Умеет:</b> использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, объяснять различия в способах размножения различных живых организмов с эволюционной точки зрения</p> <p><b>Владеет:</b> способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, представлениями о современных достижениях биологии размножения и развития</p>	<p>Устный опрос, реферат, тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, основные особенности размножения и развития растений и животных</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, объяснять различия в способах размножения различных живых организмов с эволюционной точки зрения</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, представлениями о современных достижениях биологии размножения и развития</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, основные особенности размножения и развития растений и животных</p> <p><b>Сформировавшиеся систематические уме-</b></p>	

		<p><b>ния:</b> использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, объяснять различия в способах размножения различных живых организмов с эволюционной точки зрения</p> <p><b>Сформировавшиеся систематические владения:</b> способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, представлениями о современных достижениях биологии размножения и развития</p>	
--	--	---	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Устный опрос	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы
Выполнение тестов (правильных ответов из 10 вопросов)	4 и менее	5-6	7-8	9-10

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине «Биология размножения и развития»

### 2.2. Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен в виде итогового теста)

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (нижепорогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение тестов (правильных ответов из	10 и менее	11-15	16-20	21-25

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Комплект вопросов для устного опроса для текущего контроля по дисциплине «Биология размножения и развития»**

**Методика проведения.** Устный опрос проводится после проведения ряда аудиторных занятий и включает проверку усвоения материала как лекционного, так и практического по отдельным темам. Устный опрос проводится в интерактивной форме.

Проверка знаний проводится в форме индивидуального опроса с обсуждением. Остальные студенты дополняют и уточняют рассматриваемый вопрос. Преподаватель подводит итог.

**Темы**

**для текущего контроля и для подготовки к промежуточной аттестации**

1. История зарождения и развития эмбриологии
2. Биогенетический закон Геккеля-Мюллера
3. Методы биологии индивидуального развития
4. Обоснуйте эволюционное преимущество полового размножения по сравнению с бесполом
5. Овогенез у млекопитающих. Этапы и их сущность
6. Сперматогенез и его этапы, сходство и различие между сперматогенезом и овогенезом.
7. Яйцеклетка: классификация, морфология, физиология.
8. Виды сперматозоидов. Электронно-микроскопическое строение спермиев.
9. Строение женской половой системы млекопитающих
10. Строение мужской половой системы млекопитающих
11. Оплодотворение и его биологическое значение
12. Типы и фазы оплодотворения
13. Общая характеристика процесса дробления и его биологический смысл
14. Типы дробления и их зависимость от строения яйцеклетки. Типы бластул
15. Способы и механизмы гастрюляции
16. Анамнии и амниоты. Сходство и различие в эмбриогенезе.
17. Первичный рот зародыша: значение и судьба его у первично- и вторичноротых животных
18. Способы развития мезодермы зародышей
19. Особенности клеточных циклов при дроблении и бластуляции: синхронное и асинхронное дробление
20. Понятие двухслойный, трехслойный зародыш животных. Особенности развития их.
21. Дифференцировка эктодермы. Развитие нервной системы и органов чувств
22. Дифференцировка энтодермы. Развитие органов пищеварительной системы
23. Ткани и органы мезодермального происхождения у животных
24. Образование и типы плацент у млекопитающих.
25. Развитие ланцетника
26. Развитие внезародышевых (провизорных) органов у животных
27. Основные положения теории зародышевых листков
28. Современное состояние проблемы биологии размножения и развития. Клонирование
29. Основные этапы эмбрионального развития. Какие признаки на ранних этапах развития зародыша человека указывают на его животное происхождение?

- 30 Особенности постэмбрионального развития организма  
31 Индивидуальное развитие организма и его связи с филогенезом.

### **Комплект примерных тестов для текущего контроля по дисциплине**

Тесты по дисциплине содержат основные вопросы по темам, включенным в рабочую программу дисциплины. Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 10 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов. Для выполнения теста отводится 20 минут.

### **Примерные тесты к дисциплине Тесты к 1 разделу**

1. Половая клетка, шаровидной формы, диаметры 130 мкм, покрыта блестящей оболочкой и лучистым венцом, содержит гаплоидный набор хромосом:
  - а) зрелая яйцеклетка
  - б) овоцит 2 порядка
  - в) овогония
  
2. Яйцеклетка человека по расположению желточных включений в цитоплазме относится к:
  - а) центролецитальным
  - б) изолецитальным
  - в) умеренно телolecитальным
  
3. В цитоплазме яйцеклетки человека отсутст<sup>в</sup>ует(ют):
  - а) комплекс Гольджи
  - б) рибосомы
  - в) клеточный центр
  
4. Кортикальные гранулы:
  - а) участвуют в формировании оболочки оплодотворение
  - б) облегчают проникновение сперматозоида в яйцеклетку
  - в) обеспечивают слияние пронуклеусов
  
5. Сходным признаком для сперматозоида является:
  - а) подвижность
  - б) форма
  - в) гаплоидный набор хромосом
  
6. Набор хромосом в ядре сперматозоида человека:
  - а) диплоидный
  - б) гаплоидный
  - в) анеуплоидный
  
7. Структуры сперматозоида, содержащие микротрубочки:
  - а) митохондрии связующего отдела
  - б) ядро
  - в) осевая нить-аксонема
  
8. Отдел сперматозоида, в котором располагаются митохондрии:
  - а) главной части хвостика
  - б) связующей части хвостика
  - в) терминальной части хвостика

9. Укажите правильную последовательность основных этапов эмбриогенеза:

- а) гистогенез и органогенез -дробление-гастроуляция-оплодотворение
- б) дробление-гастроуляция-оплодотворение-гистогенез и органогенез
- в) оплодотворение-дробление-гастроуляция-гистогенез и органогенез

10. Процесс слияния мужской и женской половых клеток с образованием зиготы:

- а) дробление
- б) оплодотворение
- в) имплантация

### Тесты ко 2 разделу

1. На электронной микрофотографии клетки аденогипофиза выявлена гранулярная эндоплазматическая сеть и комплекс Гольджи. Определите функцию этой клетки:

- а) синтез и секреция белков
- б) синтез и секреция стероидов
- в) внутриклеточное пищеварение

2. Реотаксис-это способность сперматозоидов к:

- а) проникновению через прозрачную оболочку яйцеклетки
- б) движению против тока слизи
- в) дистантному взаимодействию с яйцеклеткой

3. Хемотаксис-это способность сперматозоидов к:

- а) проникновению через плазмалемму яйцеклетки
- б) движению против тока слизи
- в) проникновению через прозрачную оболочку яйцеклетки

4. Капацитация представляет собой:

- а) образование оболочки оплодотворения
- б) утрату жгутиков сперматозоидами
- в) процесс активации сперматозоидов

5. Во время контактного взаимодействия гамет при оплодотворении происходит:

- а) акросомная реакция
- б) капацитация
- в) хемотаксис

6. Акросома спермия является производной:

- а) комплекса Мольджи
- б) комплекса Гольджи
- в) комплекса Кольджи

7. Дробление бластомеров происходит:

- а) фитоном
- б) мимозом
- в) митозом

8. Яйцеклетка с равномерным распределением желтка называется:

- а) изоляцитальная
- б) изолецитальная
- в) ифолецитальная

9. Дробление зиготы человека:

- а) полное неравномерное синхронное
- б) неполное неравномерное синхронное
- в) полное неравномерное асинхронное

10. Итогом дробления зиготы человека является:

- а) пластоциста
- б) бластоциста
- в) плазмоциста

### **Комплект примерных тем для написания рефератов для текущего контроля по дисциплине «Биология размножения и развития»**

Написание реферата является важным элементом самостоятельной работы студентов в целях приобретения ими необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п.

С помощью рефератов студенты глубже постигают наиболее сложные проблемы курса, учатся лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Объём реферата не менее 10 страниц.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы).
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из ее сторон и логически являются продолжением друг друга).
- Заключение и выводы (подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
- Список литературы.

В списке литературы должно быть не менее 10 различных источников.

Студенты представляют рефераты на контактных занятиях в виде выступления продолжительностью 5 – 7 минут и ответов на вопросы слушателей.

### **Примерные темы рефератов**

1. Определение понятия «эмбриология». Задачи предмета.
2. Краткий обзор истории эмбриологии.
3. Основные положения теории преформизма и эпигенеза.
4. Сущность закона зародышевого сходства К. Бэра.
5. Основные положения биогенетического закона (Геккель — Мюллер—Северцев).
6. Современная эмбриология. Методы и задачи.
7. Характеристика половых клеток. Их значение в процессе развития.
8. Строение сперматозоида.
9. Женская половая клетка. Особенности ее строения.

10. Роль кортикальной зоны яйцеклетки для осуществления: дальнейшего развития.
11. Типы яйцеклеток в зависимости от количества и характера расположения запасного трофического материала.
12. Изолецитальная яйцеклетка (ланцетник).
13. Телolecитальные яйцеклетки (умеренно и резко — амфибии, рептилии и птицы).
14. Особенности яйцеклетки человека в связи с условием развития зародыша.
15. Эмбриональный период. Его определение и характеристика.
16. Этапы эмбриогенеза.
17. Биологическая сущность оплодотворения.
18. Зигота — стадия одноклеточного организма.
19. Виды дробления.
20. Дробление как разновидность клеточного деления, его биологические особенности. Связь типа дробления с типом яйцеклетки.
21. Бластула.
22. Типы бластул. Связь типа бластулы с характером дробления зиготы и типом яйцеклетки.
23. Бластула ланцетника, амфибий, птиц.
24. Процесс гастрюляции.
25. Характеристика всех типов гастрюляции.
26. Особенности гастрюляции ланцетника.
27. Отличительные особенности гастрюляции птиц.
28. Нейруляция. Характеристика и значение этого процесса.
29. Образование туловищной и амниотической складки у птиц. Их значение и производные.
30. Провизорные органы птиц. Источники образования.
31. Строение и функции серозной оболочки, амниона, аллантоиса, желточного мешка.
32. Ранние стадии развития зародыша человека.
33. Провизорные органы зародыша человека.
34. Типы планцет у разных классов позвоночных.

35. Развитие, строение и функции планцеты у человека.
36. Определение понятий эмбриогенеза: стадии, процессы, элементы, элементарные акты морфогенеза.
37. Детерминация и дифференцировка процессов развития.
38. Внутренние и внешние факторы, определяющие дифференцировку. (Опыты Бриггса, Кинга, Гердона, Шпемана, Ру).
39. Понятие о критических периодах. (П. Г. Светлов).
40. Нарушение процессов детерминации и дифференцировки как причина аномалий и уродства.
41. Основные периоды развития зародыша человека.
42. Регуляция работы генов. Схема Дэвидсона и Бриттена.
43. Репрессия генов.
44. Дерепрессия генов.
45. Современная генетическая теория развития зародышей.

**Комплект тестов по дисциплине «Биология размножения и развития»  
для промежуточной аттестации**

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

1. При акросомальной реакции происходит выделение:
  - а) гиалуронидазы
  - б) миалуронидазы
  - в) монолуронидазы
2. При акросомальной реакции происходит выделение:
  - а) пепсина
  - б) трипсина
  - в) типсина
3. Первичные пласты клеток, отличающиеся топографией и направлением развития, называются:
  - а) заводные листки
  - б) зародные листки
  - в) зародышевые листки
4. Нервная пластинка располагается в составе:
  - а) экодермы
  - б) эктодермы
  - в) пектодермы
5. Установите соответствие эмбриональных зачатков с их тканевыми производными:  
Склеротом:
  - а) поперечнополосатая скелетная мышечная ткань
  - б) плотная неоформленная соединительная ткань

в) хрящевые и костные ткани

6. Установите соответствие эмбриональных зачатков с их тканевыми производными:  
Миотом:

- а) хрящевые и костные ткани
- б) поперечнополосатая скелетная мышечная ткань
- в) плотная неоформленная соединительная ткань

7. Установите соответствие эмбриональных зачатков с их тканевыми производными:  
Дерматом

- а) плотная неоформленная соединительная ткань
- б) поперечнополосатая скелетная мышечная ткань
- в) хрящевые и костные ткани

8. В итоге гаструляции у млекопитающих образуется:

- а) четырехслойный зародыш
- б) двухслойный зародыш
- в) трёхслойный зародыш

9. Источник гоноцитов:

- а) первичная энтодерма
- б) вторичная энтодерма
- в) третичная энтодерма

10. Плацента человека является:

- а) фемохориальной
- б) гемохориальной
- в) мемохориальной

11. Необходимо установить правильную последовательность событий и структур во время эмбриогенеза человека:

- а) бластоциста → зигота → гаструляция → органогенез
- б) зигота → бластоциста → органогенез → гаструляция
- в) зигота → бластоциста → гаструляция → органогенез

12. Болезни человека, которые считаются наследственными:

- а) те, что появляются в одном поколении разных семей
- б) те, что появляются в одном поколении одной семьи
- в) те, что появляются в ряде поколений одной семьи

13. Какие существа из перечисленных имеют внешнее оплодотворение:

- а) земноводные
- б) плоские и круглые черви
- в) многощетинковые черви

14. К какому типу относят размножение черенками, клубнями, луковицами:

- а) митоза
- б) неполовому
- в) мейоза

15. Гаметофит доминирует в жизненном цикле у:

- а) хвощей
- б) плаунов
- в) мхов

16. В разных сферах деятельности человека использование организмов и биологических процессов называют:
- а) биотехнология
  - б) клеточная инженерия
  - в) генная инженерия
17. Развития костной рыбы, какая последовательность правильная:
- а) зигота → зародыш → личинка → малёк → взрослая форма
  - б) зигота → зародыш → малёк → имаго → взрослая форма
  - в) зигота → зародыш → малёк → личинка → взрослая форма
18. Что называют процессом формирования двухслойного зародыша:
- а) гастрюляция
  - б) нейруляция
  - в) гистогенез
19. Чем отличается период деления зиготы от других видов деления клетки:
- а) отсутствием роста дочерних клеток
  - б) дополнительными стадиями митоза
  - в) интенсивным ростом дочерних клеток
20. Эндодерма и эктодерма образуются на стадии зародышевого развития:
- а) нейрулы
  - б) гастрюлы
  - в) бластулы
21. Морулой называется стадия:
- а) эмбриогенеза
  - б) органогенеза
  - в) гистогенеза.
22. Определите, что такое митоз:
- а) деление соматических клеток
  - б) деление половых клеток
  - в) деление соматических и половых клеток
23. Отметьте, что такое половое размножение?
- а) процесс, который обеспечивает обмен наследственной информацией и создает условия для наследственной изменчивости. Оно осуществляется путем слияния половых клеток – гамет
  - б) процесс, который обеспечивает деление соматических клеток
  - в) процесс, который обеспечивает временное взаимодействие двух клеток
24. В ядре зиготы цветкового растения содержится 20 хромосом. Определите, сколько хромосом содержится в клетках его листьев?
- а) 10 хромосом;
  - б) 20 хромосом;+
  - в) 15 хромосом;
  - г) 30 хромосом.
25. Выберите, что такое размножение?
- а) это процесс воспроизведения организмами себе подобных, обеспечивающий продолжение существования вида

- б) процесс, свойственный только хордовым организмам
- в) процесс, свойственный организмам, кроме простейших, обеспечивающий продолжение