


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»**

Биологический факультет

СОГЛАСОВАНО  
заведующий кафедрой  
морфологии и экологии животных

  
В.В.Аникин  
"26" 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
председатель НМС факультета  
д.б.н.  
О.И. Юдакова  
"26" 05 2023 г.



**Фонд оценочных средств**

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Биология размножения и развития**

Направление подготовки бакалавриата  
06.03.01 Биология

Профиль подготовки бакалавриата  
Беспрофильный

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Саратов,  
2023

## Карта компетенций

| Контролируемые компетенции<br>(шифр компетенции)  | Индикаторы достижения компетенций  | Планируемые результаты обучения<br>(знает, умеет, владеет, имеет навык)  | Виды заданий и оценочных средств  |
|---|--|--|---|
| <p>ОПК - 3</p> <p>способен применять знания 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>1.1_Б.ОПК-3 Демонстрирует знания основ эволюционной теории, истории развития, принципов и методических подходов общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, основных методов генетического анализа; основ биологии размножения и индивидуального развития</p> <p>2.1_Б.ОПК3 Анализирует современные направления исследования эволюционных процессов;</p> <p>3.1_Б.ОПК-3 Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития</p> <p>4.1_Б.ОПК-3 Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития;</p> <p>5.1_Б.ОПК-3 Применяет методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.</p> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основы взаимодействия развивающегося организма со средой их обитания, факторов среды и механизмы ответных реакций развивающегося организма; биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном.</p> <p>Уметь: осуществлять отбор диагностических средств для выявления и прогноза реакции живых организмов на антропогенные воздействия, определения экологического риска; применять методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных и постоянных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Владеть:</p> <p>комплексом лабораторных и экспериментальных методов исследований.</p> <p>- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой для</p> | <p>- вопросы текущего контроля;</p> <p>- вопросы промежуточной аттестации</p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, для рационального природопользования и охраны природы</p>   |  |
| <p>ПК – 4<br/>Способен применять знания о разнообразии и структурно-функциональной организации объектов животного мира, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биотехнологии и экологии</p> | <p>1.1_ПК-4 Демонстрирует знания о методах оценки воздействия хозяйственной деятельности на структуру и функционирование наземных и водных экосистем. 2.1_ПК-4 Анализирует и критически оценивает состояния запасов водных и наземных биоресурсов 3.1_ПК-4 Разрабатывает тест-системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов при составлении прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий</p> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:<br/>Знать: последовательные стадии развития жизненно-важных систем и органов представителей разных систематических групп животных; механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных; методах оценки воздействия хозяйственной деятельности на структуру и функционирование эмбриональных стадий наземных и водных организмов.</p> <p>Уметь: излагать и критически анализировать информацию о состоянии развивающегося организма в качестве запасов водных и наземных биоресурсов.</p> <p>Владеть: методами приготовления временных препаратов животных объектов; методами описания и определения разных этапов эмбриогенеза у животных объектов; разработкой тест-систем и протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов при составлении прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние развивающихся организмов в популяциях наземных и водных животных</p> | <p>– практические работы<br/>– рефераты/доклады на семинарах</p> |

## Показатели оценивания планируемых результатов обучения

| Семестр          | Шкала оценивания   |  |   |   |
|------------------|--|--|---|---|
|                  | 2  | 3  | 4   | 5   |
| <b>6 семестр</b> | <p>Студент не способен дать краткую характеристику основных биологических принципов формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных. Не знает закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном; последовательные стадии развития жизненно-важных систем и органов представителей разных систематических групп животных; механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных.</p> <p>Не умеет</p> <p>Излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию.</p> <p>Применять методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных и</p> | <p>Студент способен выделить и дать краткую характеристику основных биологических принципов формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных. Не знает закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном.</p> <p>Последовательные стадии развития жизненно-важных систем и органов представителей разных систематических групп животных.</p> <p>Механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных.</p> <p>Умеет не в полном объеме</p> <p>Излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию.</p> <p>Применять методы исследований (сбор, идентификация,</p> | <p>Студент хорошо знает и способен дать краткую характеристику основных биологических принципов формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных.</p> <p>Закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном.</p> <p>Последовательные стадии развития жизненно-важных систем и органов представителей разных систематических групп животных.</p> <p>Механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных.</p> <p>Умеет, но с определенными ограничениями излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию.</p> <p>Применять методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных и постоянных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.</p> | <p>Студент отлично знает основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных.</p> <p>Закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном.</p> <p>Последовательные стадии развития жизненно-важных систем и органов представителей разных систематических групп животных.</p> <p>Механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных.</p> <p>Умеет полностью самостоятельно излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию.</p> <p>Применять методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных и постоянных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Свободно владеет комплексом лабораторных и</p> |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  | <p>постоянных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Не владеет</p> <p>Комплексом лабораторных и экспериментальных методов исследований.</p> <p>Навыками самостоятельной работы со специализированной литературой;</p> <p>методами приготовления временных препаратов животных объектов; методами описания и определения разных этапов эмбриогенеза у животных объектов.</p> | <p>описание, приготовление временных и постоянных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Не достаточно владеет Комплексом лабораторных и экспериментальных методов исследований.</p> <p>Навыками самостоятельной работы со специализированной литературой;</p> <p>методами приготовления временных препаратов животных объектов; методами описания и определения разных этапов эмбриогенеза у животных объектов.</p> | <p>Хорошо владеет Комплексом лабораторных и экспериментальных методов исследований.</p> <p>Навыками самостоятельной работы со специализированной литературой;</p> <p>методами приготовления временных препаратов животных объектов; методами описания и определения разных этапов эмбриогенеза у животных объектов.</p> | <p>экспериментальных методов исследований.</p> <p>Навыками самостоятельной работы со специализированной литературой;</p> <p>методами приготовления временных препаратов животных объектов; методами описания и определения разных этапов эмбриогенеза у животных объектов.</p> |
|--|--|--|---|--|

## **Оценочные средства**

### **1.1 Задания для текущего контроля**

#### **1) Задания для оценки «ОПК-3»:**

При проведении практических занятий в рамках дисциплины «Биология индивидуального развития» студенты знакомятся со строением зародыша основных групп животных используя микрооптику и просматривая готовые макро и микропрепараты животных или самостоятельно изготовленные временные препараты, а также таблицы и учебные муляжи. Работа сопровождается выполнением документальных рисунков в рабочей тетради с её последующей проверкой в конце занятия.

#### **Вопросы для текущего контроля**

##### **Занятие 1. Строение половых клеток**

1. Строение сперматозоида.
2. Функциональные особенности сперматозоида.
3. Какое образование сперматозоида содержит ферменты, при участии которых продуцируется энергия?
4. Строение яйцеклетки.
5. Функциональные особенности яйцеклетки.
6. Типы яйцеклеток.

##### **Занятие 2. Строение половых желез**

1. Строение семенников у беспозвоночных животных.
2. Строение семенников у позвоночных животных.
3. Строение яичников у беспозвоночных животных.
4. Строение яичников у позвоночных животных.
5. Цикличность работы половых желёз.

##### **Занятие 3. Оогенез и сперматогенез**

1. Закладка гоноцитов в организме.
2. Особенности хода сперматогенеза.
3. Созревание сперматозоида у млекопитающих.
4. Особенности хода оогенеза.
5. Созревание ооцита у млекопитающих.

##### **Занятие 5. Дробление**

1. Биологический смысл дробления зиготы.
2. Типы дробления: в зависимости от количества желтка в яйцеклетке, от его расположения в яйцеклетке
3. Билатеральное и архаичное дробление.
4. Типы бластул.

##### **Занятие 6. Ранний эмбриогенез иглокожих**

1. Биологический смысл гастрюляции и нейруляции.
2. Типы гастрюляций.
3. Способы закладки мезодермы.
4. Особенности хода раннего эмбриогенеза у иглокожих на примере морского ежа.

##### **Занятие 7. Ранний эмбриогенез ланцетника**

1. Тип яйцеклетки у ланцетника, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция, начало органогенеза.

#### 4. Личиночная стадия.

##### Занятие 8. Ранний эмбриогенез амфибий

1. Тип яйцеклетки у амфибий, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция, начало органогенеза.
4. Личиночная стадия.

##### Занятие 9. Ранний эмбриогенез костистых рыб

1. Тип яйцеклетки у костистых рыб, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция, начало органогенеза.
4. Личиночная стадия.

##### Занятие 10. Ранний эмбриогенез птиц

1. Тип яйцеклетки у птиц, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция.

##### Занятие 11. Внесародышевые органы у птиц, органогенез

1. Внесародышевые органы.
2. Закладка внесародышевых органов и их производные.
3. Органогенез.
4. Дыхание эмбриона и работа выделительной системы.

##### Занятие 12. Ранний эмбриогенез млекопитающих

1. Тип яйцеклетки у млекопитающих, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция.

##### Занятие 13. Внесародышевые органы у млекопитающих, органогенез

1. Внесародышевые органы.
2. Закладка внесародышевых органов и их производные.
3. Органогенез.
4. Дыхание эмбриона и работа выделительной системы.

##### Занятие 14. Ранний эмбриогенез человека

1. Тип яйцеклетки у человека, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы. Нейруляция, начало органогенеза.
3. Особенности этапов эмбриогенеза у человека.
4. Внесародышевые органы. Закладка внесародышевых органов и их производные.
5. Типы плацент.

##### Занятие 15. Производные эктодермы, мезодермы, энтодермы у млекопитающих

1. Закладка внесародышевых органов и их производные.
2. Органогенез. Производные эктодермы у млекопитающих.
3. Производные энтодермы.
4. Производные мезодермы.

##### Занятие 16. Метаморфоз у насекомых и амфибий

1. Типы метаморфоза. Прямой и с превращением.
2. Особенности метаморфоза у насекомых.
3. Особенности метаморфоза у амфибий.

##### Занятие 17. Типы ростовых процессов у беспозвоночных и позвоночных животных

1. Типы ростовых процессов.
2. Аллометрический рост у беспозвоночных и позвоночных.
3. Изометрический рост у беспозвоночных и позвоночных.
4. Гормоны роста. Факторы роста.

##### Занятие 18. Эволюция онтогенеза.

1. Формирование типов.
2. Возникновение мутаций в гомеозисных генах.

3. Гетерохрония и аллелометрия.
4. Новый эволюционный синтез.
5. Роль макромутаций в эволюции.

### **Вопросы промежуточной аттестации.**

#### **Список вопросов к экзамену**

1. Предмет и методы биологии индивидуального развития, ее место в системе биологических наук. Фундаментальные и прикладные задачи БИР.
2. История изучения об индивидуальном развитии от античных авторов до XVII в.
3. Преформизм и эпигенез XVII-XVIII в.в.
4. Заслуги К.Ф.Вольфа в обосновании теории эпигенеза. Творчество К.М.Бера и его закон зародышевого сходства.
5. Эволюционная эмбриология. А.О.Ковалевский, И.И.Мечников - основоположники эволюционной эмбриологии. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля.
6. Экспериментальная эмбриология. Механика развития.
7. Сравнительно-эволюционная эмбриология. Соотношение индивидуального и исторического в развитии организмов. Работы А.Н. Северцева, П.П. Иванова, И.И. Шмальгаузена.
8. Современные представления о происхождении первичных половых клеток в онто-генезе у разных групп животных. Миграция первичных гонциотов.
9. Половые и соматические клетки. Теория зародышевого пути Нуссбаума-Вейсмана в свете данных эмбриологии, цитологии, генетики.
10. Последовательные стадии оогенеза. Общая схема.
11. Вителлогенез. Типы питания яйцеклеток в период роста.
12. Биохимия оогенеза. Синтетические процессы в ооците в период превителлогенеза.
13. Созревание ооцита. Изменения в ооците в период созревания.
14. Структурная организация и физиологические особенности яйцеклетки. Классификация яиц.
15. Строение семенника.
16. Гормональная регуляция полового цикла у млекопитающих.
17. Сперматозоид. Типы строения и свойства спермиев.
18. Последовательные стадии сперматогенеза. Биохимия сперматогенеза.
19. Строение яичников.
20. Дистантные взаимодействия яйцеклеток и сперматозоидов.
21. Контактные взаимодействия яйцеклеток и сперматозоидов. Акрсомная реакция спермиев. Реакция активации яйцеклеток.
22. Процессы, протекающие после вхождения сперматозоида в яйцеклетку, сингамия. Активация репликации.
23. Соплазматическая сегрегация после оплодотворения.
24. Естественный и искусственный партеногенез. Гиногенез. Андрогенез и его использование в опытах по управлению полом.
25. Общая характеристика и биологическое значение дробления.
26. Факторы, определяющие пространственную организацию дробления. Правила клеточного деления Сакса-Гертвига. Типы дробления.
27. Соплазматическая сегрегация в ходе дробления. Контактные взаимодействия между бластомерами.
28. Особенности клеточных циклов в период дробления. Синхронное и асинхронное дробление.
29. Бластуляция. Типы бластул. Активация генома зародыша в период дробления.
30. Общая характеристика процессов гастрюляции. Способы гастрюляции у зародышей с глоблестическим типом дробления.
31. Способы закладки мезодермы первично- и вторичноротых животных.
32. Дифференцировка мезодермы у позвоночных.
33. Нейруляция у позвоночных.
34. Клеточные процессы, лежащие в основе формообразовательных движений раннего развития (в процессе гастрюляции, нейруляции).
35. Регуляционные явления в раннем развитии. Эксперименты, выявившие эквивалентность яиц, бластомеров и дифференцированных клеток.
36. Явление первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий и в других классах хордовых.



37. Понятие компетенции зародышевого материала. Работы по выявлению природы индукции.
38. Эмбриогенез ланцетника: бластуляция, гастрюляция, нейруляция.
39. Эмбриогенез амфибий: бластуляция, гастрюляция.
40. Нейруляция у амфибий.
41. Раннее развитие костистых рыб.
42. Дробление и гастрюляция у птиц.
43. Закладка осевых органов у птиц. Образование внезародышевых органов.
44. Раннее развитие высших млекопитающих. Внезародышевые образования у млекопитающих.
45. Ранний эмбриогенез человека.
46. Образование и типы плацент у млекопитающих.
47. Развитие производных эктодермы. Развитие кожи и ее производных.
48. Развитие и дифференцировка отделов головного мозга. Развитие глаз, органов слуха и обоняния у позвоночных.
49. Развитие органов пищеварения у позвоночных.
50. Развитие сердца у позвоночных.
51. Развитие выделительной системы у позвоночных.
52. Развитие парных конечностей у позвоночных.
53. Клеточные процессы, лежащие в основе органогенезов.
54. Клеточная дифференцировка как синтез специфических белков. Молекулярные механизмы регуляции биосинтеза белков в дифференцированных клетках.
55. Проблемы генетической эквивалентности ядер дифференцированных клеток.
56. Транскрипция и посттранскрипционные уровни регуляции белкового синтеза при дифференцировке клеток. Дифференциальная активность клеток - основа клеточной дифференцировки.
57. Надмолекулярные структуры в дифференцированных клетках и их функции.
58. Клеточный уровень проявления механизмов дифференцировки. Детерминация и трансдетерминация в имагинальных дисках насекомых.
59. Искусственное получение химерных животных путем слияния зародышей с разными генотипами.
60. Стабильность дифференцированного состояния клеток. Дифференцировка. Малигнизация.
61. Взаимодействия однородных клеток при их движении. Контактная дифференцировка.
62. Взаимодействия разнородных клеток: избирательная сортировка (сегрегация) клеток.
63. Контактные взаимодействия и индукция. Участие реагирующей ткани в индукционном процессе. «Дифференцировка» и разрешающие ткани.
64. Дистантные межклеточные взаимодействия. Молекулярный механизм действия гормонов.
65. Внешняя среда и необходимые условия развития.
66. Влияние биотических факторов среды на эмбриональное развитие.
67. Типы ростовых процессов.
68. Рост как скалярный процесс. Уравнение мультипликативного роста.
69. Пространственная организация роста и видовая форма.
70. Физиологическая и репаративная регенерация. Клеточные источники регенерации.
71. Эволюция онтогенеза.
72. Возникновение мутаций в гомеозисных генах.
73. Гетерохрония и аллелометрия.
74. Новый эволюционный синтез.
75. Роль макромутаций в эволюции.

## **2) Задания для оценки «ПК-4»:**

### **Реферат (в форме представляемого доклада).**

При изучении дисциплины студенты должны подготовить рефераты в виде представляемого доклада, в которых они самостоятельно рассматривают актуальные вопросы зоологии позвоночных животных. Реферат позволяет получить навыки поиска и анализа научной литературы, а также оформления обзора литературы в соответствии с правилами ГОСТа. Тему реферата студент выбирает самостоятельно, из предложенного списка (темы рефератов обновляются с учётом научных интересов обучающихся).

### ***Требования к реферату***

В реферате должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, введение, основная содержательная часть, раскрывающая тему реферата, заключение, подводящее итог и раскрывающее перспективные направления исследований в данном направлении, и список использованных источников. Во введении непременно следует сформулировать проблему, обосновать ее актуальность, четко сформулировать цель и задачи работы. В заключительной части обязательно наличие основных результирующих выводов по затронутым проблемам. Список использованных источников не должен содержать только научную литературу. Реферат должен быть оформлен в соответствии с правилами ГОСТ. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы.

### ***Критерии оценивания***

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если:

- реферат оформлен в соответствии с правилами ГОСТ,
- во введении корректно сформулирована цель работы,
- основная часть полностью раскрывает выбранную тему,
- в заключении подведен краткий итог.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если:

- структура и форма реферата не соответствуют предъявляемым выше требованиям,
- содержание реферата носит поверхностный характер,
- отсутствуют выводы студента по исследуемой теме.

### **Примерные темы рефератов:**

1. История эмбриологии (от античности до IX века)
2. О связи индивидуального и исторического развития
3. Процессы ооплазматической сегрегации в яйцеклетках разных групп животных до начала дробления
4. Хромосомное определение пола при оплодотворении и партеногенезе
5. Пространственная организация дробления
6. Клеточное взаимодействие в процессах гастрюляции и нейруляции в развитии животных
7. Сравнительный обзор развития различных классов позвоночных животных
8. Проблемы регуляции в молекулярной биологии развития
9. Термодинамический подход к проблемам развития, роста и старения
10. Элементы теории самоорганизации онтогенеза
11. Онтогенетические основы эволюционных изменений
12. Аномалии развития человека и животных
13. Гормональная регуляция процессов развития у птиц и млекопитающих
14. Роль гетерохроматина в эволюции.

### **Задания для практических занятий**

#### *Методические рекомендации, критерии оценивания*

Цель практических работ – приобретение студентами навыков экспериментальной работы, в ходе которой они должны познакомиться с основными требованиями к планированию, организации и проведению экспериментов, освоить принципы различных морфо-физиологических методов исследования, научиться работать на научном и учебном оборудовании, анализировать результаты проведенных экспериментальных работ. Практические занятия по дисциплине проводятся по соответствующим темам (перечень см. ниже). Порядок выполнения работы определяется учебно-методическими пособиями. В ходе занятия студенты демонстрируют преподавателю результаты выполненных практических заданий, отвечают на вопросы по существу полученных результатов. По

окончании практических занятий каждый студент предъявляет преподавателю свою тетрадь для практических работ, который должен быть оформлен по следующему плану:

- тема работы,
- цель работы,
- используемые методики и их теоретическое обоснование,
- ход работы,
- полученный результат и
- вывод из проведённой практической работы.

По результатам проведения практических занятий студент получает оценку «Зачтено», при условии выполнения всех плановых работ и предъявления преподавателю правильно оформленных лабораторных журналов.

### **Перечень практических работ**

- Занятие 1. Строение половых клеток
- Занятие 2. Строение половых желез
- Занятие 3. Оогенез и сперматогенез
- Занятие 4. Оплодотворение.
- Занятие 5. Дробление
- Занятие 6. Ранний эмбриогенез иглокожих
- Занятие 7. Ранний эмбриогенез ланцетника
- Занятие 8. Ранний эмбриогенез амфибий
- Занятие 9. Ранний эмбриогенез костистых рыб
- Занятие 10. Ранний эмбриогенез птиц
- Занятие 11. Внезародышевые органы у птиц, органогенез
- Занятие 12. Ранний эмбриогенез млекопитающих
- Занятие 13. Внезародышевые органы у млекопитающих, органогенез
- Занятие 14. Ранний эмбриогенез человека
- Занятие 15. Производные эктодермы, мезодермы, энтодермы у млекопитающих
- Занятие 16. Метаморфоз у насекомых и амфибий
- Занятие 17. Типы ростовых процессов у беспозвоночных и позвоночных животных
- Занятие 18. Эволюция онтогенеза.

## **1.2 Промежуточная аттестация**

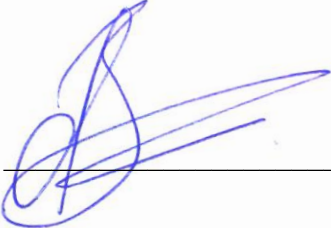
**Список тем для вопросов к устному экзамену:**

| <i>Вопрос</i>                             | <i>Компетенция в соответствии с РПД</i> |
|---|---|
| Строение половых клеток и желез           | ОПК-3<br>ПК-4                           |
| Оогенез и сперматогенез                   | ОПК-3<br>ПК-4                           |
| Дробление                                 | ОПК-3<br>ПК-4                           |
| Гастрюляция и нейруляция                  | ОПК-3<br>ПК-4                           |
| Ранний эмбриогенез птиц                   | ОПК-3<br>ПК-4                           |
| Внезародышевые органы у птиц, органогенез | ОПК-3<br>ПК-4                           |
| Ранний эмбриогенез млекопитающих          | ОПК-3<br>ПК-4                           |

|   |               |
|---|---------------|
| Типы ростовых процессов у беспозвоночных и позвоночных животных | ОПК-3<br>ПК-4 |
| Эволюция онтогенеза   | ОПК-3<br>ПК-4 |

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры морфологии и экологии животных протокол № 10 от 26.05. 2023 года.

Авторы:  
Профессор каф. морфологии и  
экологии животных СГУ, д. б. н.



В.В. Аникин