



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

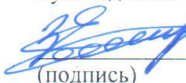
«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОИ 06.03.01 Биология



(подпись) Зюмченко Н.Е.
(ФИО)

15.12.2021г.



УТВЕРЖАЮ

И.о. Заведующего кафедрой клеточной биологии и

генетики

(подпись) Зюмченко Н.Е.
(ФИО.)

15.12.2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биология размножения и развития

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биология

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5

лекции 34 час.

практические занятия 00 час.

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 68 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 76 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 **Биология** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клеточной биологии и генетики протокол № 06 от «15» декабря 2021 г.

И.о. Заведующего кафедрой клеточной биологии и генетики Н.Е. Зюмченко

Составитель: Доцент кафедры клеточной биологии и генетики, к.б.н. А.А. Анисимова

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель освоения дисциплины «Биология размножения и развития» - ознакомить студента с общей стратегией воспроизведения и индивидуального развития животных.

Задачи дисциплины:

- изучить принципиальную схему онтогенеза многоклеточных животных;
- рассмотреть основные проблемы предзародышевого развития (происхождение первичных половых клеток, гаметогенез, оплодотворение);
- дать общую характеристику основных этапов эмбрионального развития (дробление, гаструляция, первичный и вторичный органогенез);
- дать сравнительную характеристику эмбрионального развития многоклеточных животных из разных таксономических групп.

Рабочая программа учебной дисциплины «Биология размножения и развития» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Биология». Дисциплина предназначена студентам 3-го курса и реализуется в рамках учебного цикла Б1.В.01.05 – Дисциплины (модули), Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Основной профессиональный модуль специальных дисциплин.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекции (34 часов), лабораторные работы (34 часа) и самостоятельная работа (76 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Изучение «Биологии размножения и развития» неразрывно связано с другими дисциплинами учебного плана. Ее усвоение невозможно без предшествующего изучения таких базовых курсов, как «Общая биология», «Цитология», «Гистология», «Биохимия и молекулярная биология», «Генетика и селекция», «Зоология», «Анатомия человека». В свою очередь,

знания, полученные при изучении «Биологии размножения и развития», помогут при дальнейшем освоении таких профессиональных дисциплин, как «Теория эволюции» и «Физиология человека и животных», а также ряда специальных дисциплин.

Для успешного изучения дисциплины «Биология размножения и развития» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;

- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

- способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике;

- способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владение современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
ПК-1 Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Умеет: формулировать характеристики современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Владеет: способностью определять необходимость современной аппаратуры и оборудования для выполнения конкретных научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: правила эксплуатации современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Владеет: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: основы настройки и поверки современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование
	Владеет: способностью настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА **Лекции (34 часа)**

РАЗДЕЛ 1. Онтогенез и его движущие силы (6 часов)

Тема 1. Преформизм и эпигенез в истории биологии развития (1 час)

- 1.1. Гиппократ и Аристотель – начало противостояния концепций преформизма и эпигенеза.
- 1.2. Открытие половых клеток. Овизм и анималькулизм как альтернативные течения преформизма.
- 1.3. Концепция эпигенеза К.Ф. Вольфа. Опыты Пандера.
- 1.4. Закон зародышевого сходства К. Бэра. Биогенетический закон Э. Геккеля.
- 1.5. Клеточная теория Т. Шлейдена и Т. Шванна.

Тема 2. Основные события онтогенеза (2,0 часа)

- 2.1. Периодизация событий онтогенеза: презародышевый, зародышевый и послезародышевый периоды.
- 2.2. Репродукция клеток в онтогенезе.
- 2.3. Репликация ДНК.
- 2.4. Клеточный (митотический) цикл.
- 2.5. Митоз.
- 2.6. Дифференцировка клеток и дифференциальная экспрессия генов.
 - 2.6.1. Взаимосвязь процессов репродукции и дифференцировки клеток. Стволовые клетки и понятие детерминации.

Тема 3. Механизмы регуляции дифференциальной экспрессии генов в онтогенезе (3 часа)

- 3.1. Гены структурные и регуляторные. Транскрипционные факторы. Генные каскады в эмбриональном развитии. Гены гомеобокса.
- 3.2. Эмбриональная детерминация как первичный фактор эмбрионального морфогенеза.
 - 3.2.1. Распределение материнских морфогенов в яйце и становление переднезадней оси зародыша у дрозофилы.
 - 3.2.2. Распределение материнских морфогенов в яйце и детерминация мезодермы у амфибий.
- 3.3. Эмбриональная индукция как вторичный фактор эмбрионального морфогенеза.

- 3.4. Нейрогуморальная регуляция и другие виды постнатальной регуляции дифференциальной экспрессии генов.

РАЗДЕЛ 2. Предзародышевое развитие (10 часов)

Тема 4. Гаметогенез (6 часа)

- 4.1. Половое и бесполое размножение.
- 4.2. Происхождение и миграция половых клеток.
- 4.3. Мейоз и кроссинговер.
- 4.4. Сперматогенез: общая схема, типы спермиев, нейрогуморальная регуляция у млекопитающих.
- 4.5. Оогенез: общая схема, типы яиц, типы оогенеза, нейрогуморальная регуляция у млекопитающих.

Тема 5. Оплодотворение (4 часа)

- 5.1. Осеменение и контактные взаимодействия.
- 5.2. Акросомная реакция.
- 5.3. Кортикальная реакция. Моно- и полиспермия.
- 5.4. Образование пронуклеусов. Синкарион.
- 5.5. Активация биосинтезов после оплодотворения и ооплазматическая сегрегация как основа последующей эмбриональной детерминации.
- 5.6. Партеногенез естественный и искусственный.

РАЗДЕЛ 3. Зародышевое развитие (18 часов)

Тема 6. Дробление (4 часа)

- 6.1. Общая характеристика дробления: правила Сакса-Гертвига, особенности митотического цикла при дроблении, цитотипический и эпителиальный периоды дробления, понятие бластулы.
- 6.2. Типы дробления и типы бластул в зависимости от количества желтка в яйцах. Типы симметрии при дроблении. Синхронизация дробления.

- 6.3. Степень детерминации бластомеров. Мозаичные и регуляционные яйца. Опыты по разделению бластомеров. Полиэмбриония.

Тема 7. Гастрюляция (4 часа)

- 7.1. Общая характеристика гастрюляции. Понятие зародышевых листков. Образование двух- и трехслойного зародыша.
- 7.2. Типы гастрюляционных движений при обособлении эктодермы и энтодермы: иммиграция, инвагинация, эпиболия, деламинация. Образование первичной кишки и бластопора. Судьба бластопора у первичноротых и вторичноротых животных.
- 7.3. Способы закладки мезодермы: телобластический, энтероцельный и другие. Образование целома.
- 7.4. Эмбриональная индукция. Понятие потенции и компетенции зачатков. Презумптивные зачатки.

Тема 8. Нейруляция и первичный органогенез (4 часа)

- 8.1. Схема презумптивных зачатков к началу нейруляции.
- 8.2. Нейруляция: образование нервной пластинки, образование нервной трубки и нервного гребня.
- 8.3. Первичная дифференцировка мезодермы: образование хорды, сомитов, сегментных ножек и боковых пластинок.
- 8.4. Образование провизорных органов у амниот.

Тема 9. Вторичный органогенез (6 часа)

- 9.1. Дифференцировка производных эктодермы.
 - 9.1.1. Дифференцировка нервной трубки.
 - 9.1.2. Дифференцировка нервного гребня.
 - 9.1.3. Дифференцировка кожной эктодермы.
- 9.2. Дифференцировка энтодермы.
- 9.3. Дифференцировка производных мезодермы.
 - 9.3.1. Дифференцировка сомитов.
 - 9.3.2. Дифференцировка сегментных ножек.
 - 9.3.3. Дифференцировка боковых пластинок.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы и коллоквиумы (34 часа)

Лабораторные работы (24 часа)

Лабораторная работа № 1. Сперматогенез (2 ч)

- 1.1. Строение семенника млекопитающих.
- 1.2. Сперматогенез в семеннике млекопитающих.
- 1.3. Сперматогенез в семеннике краба.

Лабораторная работа № 2. Типы спермиев (2 ч)

- 2.1. Морфология безжгутиковых спермиев ракообразных.
- 2.2. Общая морфология жгутиковых спермиев (сперматозоидов).
- 2.3. Ультраструктура примитивных сперматозоидов.
- 2.4. Ультраструктура модифицированных сперматозоидов.

Лабораторная работа № 3. Типы оогенеза (2 ч)

- 3.1. Солитарный диффузный оогенез.
- 3.2. Солитарный локализованный оогенез.
- 3.3. Алиментарный нутриментарный оогенез.
- 3.4. Алиментарный фолликулярный оогенез.

Лабораторная работа № 4. Деления созревания (мейоза) в оогенезе.

Оплодотворение и первое деление дробления (2 ч)

- 4.1. Первое деление созревания.
- 4.2. Второе деление созревания.
- 4.3. Образование и сближение пронуклеусов. Синкарион.
- 4.4. Первые деления дробления зиготы.

Лабораторная работа № 5. Эмбриональное развитие морского ежа (2 ч)

- 5.1. Дробление и образование целобластулы.
- 5.2. Гастрюляция.
- 5.3. Нейруляция и дифференцировка мезодермы.

Лабораторная работа № 6. Эмбриональное развитие ланцетника (2 ч)

- 6.1. Дробление и образование целобластулы.
- 6.2. Гастрюляция.
- 6.3. Нейруляция и дифференцировка мезодермы.

Лабораторная работа № 7. Эмбриональное развитие амфибий: ранний эмбриогенез (2 ч)

- 7.1. Строение яйца лягушки.
- 7.2. Дробление и образование амфибластулы.
- 7.3. Гастрюляция:
 - 7.3.1. Ранняя гастрюла лягушки.
 - 7.3.2. Средняя гастрюла лягушки.
 - 7.3.3. Поздняя гастрюла лягушки.

Лабораторная работа № 8. Эмбриональное развитие амфибий: органогенез (2 ч)

- 8.1. Нейруляция и закладка мезодермы:
 - 8.1.1. Ранняя нейрула лягушки.
 - 8.1.2. Средняя нейрула лягушки.
 - 8.1.3. Поздняя нейрула лягушки.
- 8.2. Образование целома и дифференцировка мезодермы.
- 8.3. Вторичный органогенез, строение личинки.

Лабораторная работа № 9. Эмбриональное развитие птиц: ранний эмбриогенез (2 ч)

- 9.1. Строение яйца птицы.
- 9.2. Дробление и образование дискобластулы.

9.3. Гастрюляция.

9.4. Закладка мезодермы:

9.4.1. Первичная полоска и первичная бороздка на тотальном препарате.

9.4.2. Первичная полоска и первичная бороздка на поперечном срезе.

Лабораторная работа № 10. Эмбриональное развитие птиц: органогенез (2 ч)

10.1. Нейруляция и дифференцировка мезодермы:

10.1.1. Средняя нейрула цыпленка.

10.1.2. Поздняя нейрула цыпленка.

10.2. Образование туловищных и амниотических складок, вторичный органогенез.

10.3. Замыкание амниотических складок и образование провизорных органов – амниона, желточного мешка, аллантаоиса и серозы.

Лабораторная работа № 11. Эмбриональное развитие млекопитающих: ранний эмбриогенез (2 ч)

11.1. Строение яйца человека.

11.2. Дробление и образование морулы.

11.3. Морульная деламинация и образование бластоцисты.

11.4. Гастрюляция и имплантация зародыша.

11.5. Типы плацентации.

Лабораторная работа № 12. Эмбриональное развитие млекопитающих: органогенез (2 ч)

12.1. Нейруляция и дифференцировка мезодермы.

12.2. Образование провизорных органов – хориона, амниона, желточного мешка и аллантаоидальных сосудов.

12.3. Плод и его провизорные органы.

Коллоквиумы, семинары и тестирования (10 ч)

Семинар на остаточные знания (2 ч)

Коллоквиум № 1. Онтогенез и его движущие силы (2 ч).

Коллоквиум № 2. Предзародышевое развитие (2 ч).

Тестирование № 1. Предзародышевое развитие (1 ч).

Коллоквиум № 3. Зародышевое развитие (2 ч).

Тестирование № 2. Зародышевое развитие (1 ч).

Самостоятельная работа (76 часов)

Самостоятельная работа включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций,
- 2) подготовку к лабораторным работам,
- 3) подготовку к коллоквиумам, тестированию и контрольному собеседованию (зачету).

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ, устных опросов на коллоквиумах и письменных работ путем тестирования. Промежуточная аттестация подразумевает устное контрольное собеседования, по результатам которого ставится допуск к экзамену. При наличии высоких оценок по всем видам текущего контроля экзамен может быть поставлен автоматически.

Порядок выполнения самостоятельной работы студента жестко не регламентирован; примерный план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине приведен ниже.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-4 недели	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к коллоквиуму	10 часов	Оценка за устный ответ на коллоквиуме
2	5-9 недели	Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму и тестированию	10 часов	Оценка за лабораторную работу (3 работы за модуль), оценка за устный ответ на коллоквиуме, оценка за письменную работу (тест)
3	10-13 недели	Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму и тестированию	10 часов	Оценка за лабораторную работу (2 работы за модуль), оценка за устный ответ на коллоквиуме, оценка за письменную работу (тест)
4	14-17 недели	Работа с литературой, конспектом лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму, тестированию и к экзамену	10 часов	Оценка за лабораторную работу (2 работы за модуль), оценка за устный ответ на коллоквиуме, оценка за письменную работу (тест) Выставление допуска к экзамену.
	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 часов	Сдача экзамена.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические указания по подготовке к лабораторным работам

Подготовка к лабораторным работам включает повторение лекционного материала, а также ознакомление с соответствующими главами рекомендованных учебников и, по возможности, с дополнительной литературой. Занятие начинается с краткого устного фронтального опроса по заданной теме.

В ходе лабораторной работы студент изучает препараты с помощью светового микроскопа, знакомится с коллекционными слайдами, использует в качестве учебного материала атласы и таблицы. Препараты зарисовываются студентом в альбом с помощью простого карандаша и набора цветных карандашей; рисунки сопровождаются подписями, обозначениями и комментариями.

Оценка за лабораторную работу определяется качеством рисунков, активностью студента, его ответами на вопросы.

Методические указания по подготовке к коллоквиумам и тестированию

Подготовка к коллоквиумам и тестированию включает глубокое изучение лекционного материала по заданной теме и соответствующих глав рекомендованных учебников, а также ознакомление с дополнительной литературой.

Коллоквиум предполагает развернутый устный ответ учащегося у доски на заданный вопрос. Ответ должен сопровождаться рисунками на доске в виде схем, отражающих понимание излагаемого материала с соблюдением логики изложения. По ходу изложения или в конце его преподаватель задает дополнительные вопросы и предлагает дискуссию; приветствуются также вопросы и ответы со стороны аудитории.

При подготовке к коллоквиуму следует избегать договоренности о распределении вопросов между учащимися. Даже если преподаватель

предлагает студентам самим выбирать конкретную узкую тему для ее изложения у доски, ответ на основной вопрос сопровождается серией дополнительных вопросов, суть которых покрывает всю рассматриваемую проблему целиком. Таким образом, студент должен показать полноту и системность своих знаний и продемонстрировать способность ориентироваться в широком кругу понятий и явлений в рамках изучаемой проблемы.

При выполнении тестовых заданий следует избегать необдуманных ответов в расчете на случайное угадывание (как это нередко принято у студентов). Надо иметь в виду, что тесты составлены по схеме, позволяющей вычислить подобную стратегию, и оцениваются не столько по количеству правильных ответов, сколько по степени их непротиворечивости друг другу.

Методические указания по работе с литературой

Работа с литературой предполагает самостоятельное изучение источников, рекомендованных в настоящей рабочей программе учебной дисциплины. Рекомендованные издания имеются в наличии в библиотеке ДВФУ и/или на кафедре клеточной биологии и генетики. Список литературы можно дополнять, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ. Не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки и кафедры!

Работая с литературой, рекомендуется конспектировать прочитанный материал. При составлении конспекта не рекомендуется дословно переписывать книжный текст; он должен содержать ключевые моменты, изложенные в правильном логическом порядке, представляющем алгоритм ответа на вопрос преподавателя по данной теме. Такой подход не только облегчает формулирование правильного ответа на коллоквиуме или зачёте, но и формирует грамотного специалиста, способного осмысленно систематизировать и обобщать научные данные.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля используются следующие оценочные средства: УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на зачете; УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования; ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест; ПР-6 – лабораторная работа.

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 (Темы 1-3)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	УО-2 (семинар на остаточные знания и коллоквиум № 1)	УО-1, вопр. к экз. №№ 1-8.
2	Раздел 2 (Темы 4-5)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	УО-2 (коллоквиум № 2), ПР-1 (тест № 1), ПР-6 (лабораторные работы №№ 1-4).	УО-1, вопр. к экз. №№ 9-21.
3	Раздел 3 (Темы 6-9)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	УО-2 (колл. № 3), ПР-1 (тест № 2), ПР-6 (лабораторные работы №№ 5-12).	УО-1, вопр. к экз. №№ 22-40.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Афанасьев Ю.И.; Юрина Н.А.; Винников Я.А.; Радостина А.И.; Ченцов Ю.С. Гистология, эмбриология, цитология: учебник. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2014. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970429525&theme=FEFU>

2. Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А., Котовский Е.Ф. и др. Гистология, эмбриология, цитология: учебник (под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной), 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2016. 800 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970436639&theme=FEFU>

3. Быков В.Л., Юшканцева С.И. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас: учебное пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2013. 296 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970424377&theme=FEFU>

4. Быков В.Л., Юшканцева С.И. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас: учебное пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2015. 296 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970432013&theme=FEFU>

5. Гистология, эмбриология, цитология: учебник (под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной), 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 800 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970422588&theme=FEFU>

6. Зиматкин С.М. Гистология, цитология и эмбриология : учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа. 2013. 229 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-20210&theme=FEFU>

7. Студеникина Т.М., Вылегжанина Т.А., Островская Т.И., Стельмах И.А. Гистология, цитология и эмбриология : учебное пособие (под ред. Т.М. Студеникиной). - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М. 2018. 574 с. (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-940685&theme=FEFU>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Алмазов И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии: учебное пособие для студентов медицинских институтов – М.: Медицина.

1978. 544 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:63610&theme=FEFU>
2. Анисимова А.А., Каретин Ю.А., Анисимов А.П. Биология клетки с основами эмбриологии и гистологии: учебное пособие. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета. 2009. 218 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:286441&theme=FEFU>
3. Белоусов Л.В. Введение в общую эмбриологию: учебник для биологических специальностей университетов - М.: Изд-во Московского ун-та. 1980. 211 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:246454&theme=FEFU>
4. Белоусов Л.В. Основы общей эмбриологии: учебник для вузов. - М.: Изд-во Московского ун-та; «Наука». 2005. 368 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237451&theme=FEFU>
5. Бойчук Н.В., Исламов Р.Р., Улумбеков Э.Г., Чельшев Ю.А. Гистология, эмбриология, цитология: учебник (под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева). - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2016. 944 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970437827&theme=FEFU>
6. Воронкова Е.Г., Высоцкая Л.М. Гистология с основами эмбриологии: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 050102 "Биология" квалификация учитель биологии). - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. 50 с. Режим доступа:
<http://window.edu.ru/resource/424/72424>
7. Высоцкая Л.М. Биология размножения и развития: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 020201 "Биология"). - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. 62 с. Режим доступа:
<http://window.edu.ru/resource/425/72425>
8. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных: учебник для биологических специальностей вузов. – М.: Высшая

школа. 1983. 287 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:243050&theme=FEFU>

9. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для вузов (под ред. Афанасьева Ю.И. и Юриной Н.А.). – М.: Медицина. 2001. 744 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:15704&theme=FEFU>

10. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для вузов (под ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А.Челышева), 3-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2012. 480 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785970421307&theme=FEFU>

11. Голиченков В.А., Иванов Е.А., Лучинская Н.Н. и др. Практикум по эмбриологии: учебное пособие для университетов по биологическим специальностям (под ред. В. А. Голиченкова и М. Л. Семеновой) - М.: «Академия». 2004. 205 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7482&theme=FEFU>

12. Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. Эмбриология: учебник для университетов по биологическим специальностям. - М.: «Академия». 2006. 220 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250421&theme=FEFU>

13. Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. Эмбриология: учебник для университетов по биологическим специальностям. - М.: «Академия». 2004. 219 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:8113&theme=FEFU>

14. Дондуа А.К. Биология развития: учебник... в 2-х томах. - СПб: Изд-во СПб ун-та. 2006.

15. Дондуа А.К. Биология развития: учебник... в 2-х томах. Т.1. Начала сравнительной эмбриологии. - СПб: Изд-во СПб ун-та. 2005. 295 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:122261&theme=FEFU>

16. Дондуа А.К. Биология развития: учебник... в 2-х томах. Т.2. Клеточные и молекулярные аспекты индивидуального развития. - СПб: Изд-

во СПб ун-та. 2005. 295 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:236017&theme=FEFU>

17. Канцельсон З.С., Рихтер И.Д. Практикум по гистологии и эмбриологии. Л.: Медгиз, 1963. 273 с.

18. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект): учебник. - М.: Изд-во Московского ун-та. 2002. 263 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:275&theme=FEFU>

19. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии: учебное пособие для медицинских специальностей вузов (под ред. Афанасьева Ю.И.). – М.: Высшая школа. 1990. 399 с.

20. Токин Б.П. Общая эмбриология: учебник. М.: Высшая школа. 1977. 512 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:243298&theme=FEFU>

21. Токин Б.П. Общая эмбриология: учебник. М.: Высшая школа. 1987. 480 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:54563&theme=FEFU>

22. Чистохина А.В., Белоног Н.П. Биология: Модуль 4 для 11 класса. Индивидуальное развитие организмов. Дифференцировка клеток. – Красноярск: КрасГУ. 2006. - 38 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/841/49841>

23. Bonner J.T. First Signals: The Evolution of Multicellular Development - Princeton: Princeton University Press. 2000. 146 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:11293&theme=FEFU>

24. Gehring W.J. Master Control Genes in Development and Evolution: The Homeobox Story - New Haven: Yale University Press. 1998. 236 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:23290&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.

2. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии.
3. <http://macroevolution.narod.ru/> - электронный ресурс по эволюционной биологии.
4. <http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система доступа к учебной и научной литературе.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
3. Электронная библиотека "Консультант студента"
4. Информационная система доступа к образовательным ресурсам "ЕДИНОЕ ОКНО"
5. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Залогом успешного освоения дисциплины "Биология размножения и развития" является аккуратное посещение студентом лекций и лабораторных работ в сочетании с активной самостоятельной работой.

Посещение лекций и их тщательное конспектирование является оптимальной формой усвоения сложного теоретического материала, излагаемого лектором в авторской манере на основании переработки большого количества современной литературы по проблемам биологии размножения и развития.

Лекции сопровождаются демонстрацией различных иллюстраций, однако автор считает вредным злоупотребление компьютерными презентациями, отдавая предпочтение классической форме изложения сути ключевых процессов с помощью прорисовки основных схем на доске – синхронно с тем,

как это делает обучающийся в своей тетради (или с помощью подходящего гаджета). Это существенно облегчает процесс конспектирования и систематизации студентом теоретического материала. Компьютерная презентация (в том числе, видео) может служить красочным дополнением, возбуждающим интерес к рассматриваемой проблеме и демонстрирующей динамику морфогенетических процессов, сложно воспринимаемую в виде статических рисунков. Кроме того, во время лекции преподаватель постоянно обращается к аудитории, побуждая студентов вспоминать материал, пройденный в рамках смежных дисциплин, а также отвечает на возникающие вопросы, что придает лекции характер живого двухстороннего общения. В таком формате происходит эффективное усвоение дисциплины, формирование междисциплинарных связей и становление системного биологического мировоззрения.

Лабораторный практикум по «Биологии размножения и развития» является органическим дополнением лекционного курса по данной дисциплине. Кроме того, во время лабораторных работ целиком осваивается материал, посвященный сравнительному анализу эмбрионального развития животных разных классов в пределах типа Хордовые, вынесенный за рамки лекционного курса. Лабораторный практикум предполагает просмотр, анализ и зарисовывание микропрепаратов из коллекции кафедры клеточной биологии и генетики, а также работу с материалами из атласа (З.С. Канцельсон, И.Д. Рихтер. Практикум по гистологии и эмбриологии. Л.: Медгиз, 1963. 273 с.) и коллекционными слайдами, демонстрируемыми на кодоскопе. Данный вид деятельности направлен на формирование навыка работы с эмбриональным материалом, развитие зрительной памяти и поиск общих закономерностей в онтогенезе хордовых животных среди множества рассматриваемых частных примеров.

Текущий контроль осуществляется путем устного собеседования со студентом во время коллоквиума и дополняется выполнением тестовых заданий. Ведущую роль в оценке успеваемости мы отводим именно первой

форме контроля, считая ее более объективной, поскольку она исключает случайное угадывание правильного ответа, обнаруживает глубину знания, выявляет откровенные пробелы, тренирует способность студента ориентироваться в проблеме. Кроме того, преподаватель оставляет за собой право потребовать у студента устный отчет по лабораторной работе, если возникают сомнения в добросовестности ее выполнения.

Использование основной и дополнительной литературы не регламентировано – оно определяется возможностями и потребностями обучающегося, его дополнительным интересом, выходящим за рамки предлагаемого объёма знаний. Порядок самостоятельной работы студенты также определяют сами; наши рекомендации сводятся к призыву вовремя и своевременно готовиться к занятиям, коллоквиумам и тестированиям. Это позволит студенту спокойно подготовиться к зачёту (и даже получить его автоматически по результатам текущего контроля) и свести к минимуму риск возникновения академической задолженности.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с доской и мультимедийным обеспечением.
2. Лаборатория, оснащенная комплектом световых микроскопов типа PrimoStar (Zeiss) для проведения лабораторных работ.
3. Наборы микропрепаратов гонад и эмбрионального материала разных классов хордовых животных для проведения лабораторных работ.
4. Наборы демонстрационных р и таблиц для сопровождения лабораторных работ.
6. Комплект атласов и учебно-методических пособий по эмбриологии для сопровождения лабораторных работ.
7. Аудитория для проведения коллоквиумов и тестирований.
8. Наборы тестовых заданий.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L560, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Парты и стулья, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229 , проектор BenQ MW 526 E; доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, Учебная аудитория для проведения практических занятий L708, Специализированная лаборатория кафедры КБиГ: Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии.	2 холодильника ОКЕАН RN-3520, 3 шкафа для лабораторной посуды ЛАБ-ПРО ШП 50.50.195, 2 шкафа для оборудования, 2 шкафа общелабораторных ЛАБ- ПРО ШЛ 80.50.195 (800*500*1950мм), Микроскоп биологический для лаб. исслед. Primo Star – 16 штук, лабораторные столы и стулья.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Раздел 1 (Темы 1-3)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	УО-2 (семинар на остаточные знания и коллоквиум № 1)	УО-1, вопр. к экз. №№ 1-8.
2	Раздел 2 (Темы 4-5)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	УО-2 (коллоквиум № 2), ПР-1 (тест № 1), ПР-6 (лабораторные работы №№ 1-4).	УО-1, вопр. к экз. №№ 9-21.
3	Раздел 3 (Темы 6-9)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	УО-2 (коллоквиум № 3), ПР-1 (тест № 2), ПР-6 (лабораторные работы №№ 5-12)	УО-1, вопр. к экз. №№ 22-40.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
ПК-1 Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Умеет: формулировать характеристики современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет: способностью определять необходимость современной аппаратуры и оборудования для выполнения конкретных научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: правила эксплуатации современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Владеет: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: основы настройки и поверки современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование
	Владеет: способностью настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Биология размножения и развития» предусмотрен экзамен.

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование (УО-1).

Экзамен принимаются ведущим преподавателем.

Форма проведения экзамена утверждается на заседании кафедры.

Во время проведения экзамена студент может пользоваться рабочей программой дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, преподаватель имеет право удалить студента с экзамена, а в зачётную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, составляет 20 минут. Студент получает три основных вопроса. После этого следует устное собеседование, включающее ответ на основные вопросы, а также возникающие по ходу ответа дополнительные вопросы преподавателя. В конце собеседования студенту предлагается определить «слепой» препарат

из коллекции, с которой обучающиеся работали в течение семестра в рамках прохождения лабораторного практикума. От студента требуется назвать объект на препарате и объяснить, по каким признакам данный объект был идентифицирован.

По совокупности всех ответов студенту выставляется оценка.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Биология размножения и развития»

1. Понятие онтогенеза. Развитие представлений о движущих силах онтогенеза. Преформизм и эпигенез.
2. Общая схема онтогенеза, периодизация основных событий.
3. Репродукция клеток: репликация ДНК, клеточный (митотический) цикл, митоз.
4. Дифференцировка клеток. Дифференциальная экспрессия генов. Соотношение процессов репродукции и дифференцировки клеток в онтогенезе.
5. Структурные и регуляторные гены. Понятие транскрипционных факторов. Каскад генов гомеобокса в становлении генерального плана строения зародыша.
6. Эмбриональная детерминация как первичный фактор регуляции дифференциальной экспрессии генов в раннем эмбриогенезе. Понятие материнских детерминант (морфогенов), их происхождение, назначение и механизм действия.
7. Эмбриональная индукция как вторичный фактор регуляции дифференциальной экспрессии генов в эмбриональном развитии. Понятие индуктора и мишени. Механизмы межклеточного сигналинга.
8. Нейрогуморальная регуляция и другие виды постнатальной регуляции дифференциальной экспрессии генов.
9. Происхождение и миграция первичных половых клеток.
10. Мейоз как основной механизм дифференцировки половых клеток.

11. Кроссинговер в профазе первого деления мейоза как основная предпосылка генетического разнообразия.
12. Последовательные стадии сперматогенеза.
13. Классификация спермиев.
14. Нейрогуморальная регуляция сперматогенеза.
15. Последовательные стадии оогенеза.
16. Особенности стадии роста в оогенезе (вителлогенез, синтез морфогенов и создание позиционной информации в цитоплазме яйца). Примеры распределения материнских морфогенов в цитоплазме неоплодотворенного яйца.
17. Классификация яиц по количеству и распределению желтка.
18. Солитарный и алиментарный типы оогенеза. Яйцевые оболочки.
19. Нейрогуморальная регуляция оогенеза.
20. Оплодотворение: осеменение, акросомная реакция, кортикальная реакция, сингамия.
21. Ооплазматическая сегрегация как предпосылка эмбриональной детерминации. Примеры перераспределения материнских морфогенов в цитоплазме оплодотворенного яйца.
22. Общая характеристика дробления. Особенности митотического цикла при дроблении. Правила Гертвига при дроблении.
23. Распределение материнских морфогенов в ходе дробления. Мозаичные и регуляторные яйца. Опыты по разделению бластомеров. Полиэмбриония.
24. Типы дробления в зависимости от количества желтка в яйцах. Типы симметрии при дроблении. Синхронизация дробления.
25. Общая характеристика гастрюляции. Понятие зародышевых листков.
26. Типы гастрюляционных движений – иммиграция, инвагинация, эпиволия, деламинация.
27. Образование первичной кишки и бластопора. Судьба бластопора у первичноротых и вторичноротых животных.
28. Способы закладки мезодермы: энтероцельный и телобластический.

29. Первичная эмбриональная индукция как следствие эмбриональной детерминации. Понятие потенции и компетенции зачатков. Презумптивные зачатки.
30. Нейруляция: образование нервной пластинки, образование нервной трубки и нервного гребня.
31. Дифференцировка мезодермы, образование хорды, сомитов, сегментных ножек и боковых пластинок. Образование целома у вторичнополостных животных.
32. Анатомическая дифференцировка нервной трубки на различные отделы ЦНС.
33. Гистологическая дифференцировка нервной трубки: становление трех- и четырехзональной структуры отделов мозга.
34. Действие вторичной эмбриональной индукции на примере развития глаза.
35. Дифференцировка нервного гребня и кожной эктодермы.
36. Дифференцировка вторичной кишки.
37. Дифференцировка сомитов.
38. Дифференцировка сегментных ножек.
39. Дифференцировка боковой пластинки. Образование сердца.
40. Образование провизорных органов амниот (амнион, желточный мешок, аллантоис, сероза, хорион).

Оценочные средства для текущей аттестации

По изучаемой дисциплине используются следующие оценочные средства для текущего контроля:

1. Устный опрос в форме коллоквиума (УО-2);
2. Письменная работа в форме тестирования (ПР-1);
3. Лабораторная работа (ПР-6).

Устный опрос – наиболее адекватный метод контроля знаний студентов, исключая возможность списывания и требующий синтеза знаний по проблеме. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных способностей студентов к усвоению учебного материала. В рамках текущего контроля по дисциплине «Биология размножения и развития» устное собеседование осуществляется в ходе проведения трех коллоквиумов, объединяющих темы трех соответствующих разделов.

Коллоквиум предполагает устный ответ студента у доски на ранее сформулированный вопрос. Ответ должен сопровождаться рисунками на доске в виде схем, отражающих понимание излагаемого материала с соблюдением логики изложения. По ходу изложения или в конце его преподаватель задает дополнительные вопросы и предлагает дискуссию. Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться отдельные вопросы, обычно не включаемые в тематику лекций и лабораторных работ.

Критерии оценки устного ответа на коллоквиуме

«5 баллов» выставляется студенту, если он дает исчерпывающий ответ на заданный вопрос, отвечает на дополнительные вопросы, логично обобщает материал и свободно ориентируется во всей обсуждаемой теме.

«4 балла» выставляется студенту, если он дает достаточно полный ответ, однако незначительно ошибается в деталях или затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.

«3 балла» выставляется студенту, если он с трудом отвечает на основной вопрос, слабо ориентируется в смежных вопросах, допускает многочисленные ошибки в деталях и в терминологии, существенно нарушает логику изложения.

«2 балла» выставляется студенту, если он не владеет материалом, не может дать полного ответа на основной вопрос, допускает принципиальные ошибки.

Письменные работы в рамках настоящей дисциплины представлены тремя тестовыми заданиями.

Тест является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины. Тестирование проводится в специально отведенные часы лабораторного практикума.

Критерии оценки тестовых заданий

«5 баллов» выставляется студенту, если он правильно ответил на 100-90% от всех вопросов (при отсутствии противоречивых ответов).

«4 балла» выставляется студенту, если он правильно ответил на 90-80 % от всех вопросов (при отсутствии противоречивых ответов).

«3 балла» выставляется студенту, если он правильно ответил на 80-70 % от всех вопросов (при отсутствии противоречивых ответов).

В случае если студент дал менее 70 % правильных ответов или ответил противоречиво, тест не засчитывается. Пересдача осуществляется путем устного собеседования по данной теме.

Лабораторная работа – вид учебной деятельности, в рамках данного курса подразумевающий изучение препаратов с помощью светового микроскопа и их зарисовывание в альбом. По отдельным темам предполагается работа с коллекционными слайдами. Рисунки сопровождаются подписями, обозначениями и комментариями. По дисциплине предусмотрено 12 лабораторных работ. Оценка за каждую лабораторную работу определяется качеством рисунков, активностью студента, его ответами на вопросы.

Из совокупности оценок, полученных студентом в ходе текущего контроля, складывается его итоговая рейтинговая оценка, влияющая на результат промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Вопросы к коллоквиумам по дисциплине «Биология размножения и развития»

Коллоквиум № 1. Онтогенез и его движущие силы

1. Понятие онтогенеза. Развитие представлений о движущих силах онтогенеза. Преформизм и эпигенез.
2. Общая схема онтогенеза, периодизация основных событий.
3. Репродукция клеток: репликация ДНК, клеточный (митотический) цикл, митоз.
4. Дифференцировка клеток. Дифференциальная экспрессия генов. Соотношение процессов репродукции и дифференцировки клеток в онтогенезе.
5. Структурные и регуляторные гены. Понятие транскрипционных факторов. Каскад генов гомеобокса в становлении генерального плана строения зародыша.
6. Эмбриональная детерминация как первичный фактор регуляции дифференциальной экспрессии генов в раннем эмбриогенезе. Понятие материнских детерминант (морфогенов), их происхождение, назначение и механизм действия.
7. Эмбриональная индукция как вторичный фактор регуляции дифференциальной экспрессии генов в эмбриональном развитии. Понятие индуктора и мишени. Механизмы межклеточного сигналинга.
8. Нейрогуморальная регуляция и другие виды постнатальной регуляции дифференциальной экспрессии генов.

Коллоквиум № 2. Предзародышевое развитие

1. Происхождение и миграция первичных половых клеток.
2. Мейоз как основной механизм дифференцировки половых клеток.
3. Кроссинговер в профазе первого деления мейоза как основная предпосылка генетического разнообразия.
4. Последовательные стадии сперматогенеза.
5. Классификация спермиев.
6. Нейрогуморальная регуляция сперматогенеза.
7. Последовательные стадии оогенеза.
8. Особенности стадии роста в оогенезе (вителлогенез, синтез морфогенов и создание позиционной информации в цитоплазме яйца).
9. Классификация яиц по количеству и распределению желтка.
10. Солитарный и алиментарный типы оогенеза. Яйцевые оболочки.
11. Нейрогуморальная регуляция оогенеза.
12. Оплодотворение: осеменение, акросомная реакция, кортикальная реакция, сингамия.
13. Ооплазматическая сегрегация как предпосылка эмбриональной детерминации: примеры перераспределения материнских морфогенов в цитоплазме оплодотворенного яйца.

Коллоквиум № 3. Зародышевое развитие

1. Общая характеристика дробления. Особенности митотического цикла при дроблении. Правила Гертвига при дроблении.
2. Распределение материнских морфогенов в ходе дробления. Мозаичные и регуляторные яйца. Опыты по разделению бластомеров. Полиэмбриония.
3. Типы дробления в зависимости от количества желтка в яйцах. Типы симметрии при дроблении. Синхронизация дробления.
4. Общая характеристика гастрюляции. Понятие зародышевых листков.

5. Типы гастрюляционных движений – иммиграция, инвагинация, эпиболия, деламинация. Образование первичной кишки и бластопора. Судьба бластопора у первичноротых и вторичноротых животных.
6. Способы закладки мезодермы: энтероцельный и телобластический.
7. Первичная эмбриональная индукция как следствие эмбриональной детерминации. Понятие потенции и компетенции зачатков. Презумптивные зачатки.
8. Нейруляция: образование нервной пластинки, образование нервной трубки и нервного гребня.
9. Дифференцировка мезодермы, образование хорды, сомитов, сегментных ножек и боковых пластинок. Образование целома у вторичнополостных животных.
10. Анатомическая дифференцировка нервной трубки на различные отделы ЦНС.
11. Гистологическая дифференцировка нервной трубки: становление трех- и четырехзональной структуры отделов мозга.
12. Действие вторичной эмбриональной индукции на примере развития глаза.
13. Дифференцировка нервного гребня и кожной эктодермы.
14. Дифференцировка вторичной кишки.
15. Дифференцировка сомитов.
16. Дифференцировка сегментных ножек.
17. Дифференцировка боковой пластинки. Образование сердца.
18. Образование провизорных органов амниот (амнион, желточный мешок, аллантоис, сероза, хорион).

**Примерные вопросы тестовых заданий по дисциплине
«Биология размножения и развития»**

Тестирование № 1. Предзародышевое развитие

1 вариант

1. Первичные половые клетки (гоноциты) имеют следующее происхождение:

- а) эктодермальное;
- б) энтодермальное;
- в) мезодермальное;
- г) закладываются независимо от соматических клеток.

2. Укажите, какой тип клеточного деления или его отдельные фазы имеют место в сперматогенезе на стадии размножения:

- а) полный митоз;
- б) полный мейоз;
- в) профазы I мейоза;
- г) метафазы I мейоза;
- д) анафазы I мейоза;
- е) телофазы I мейоза;
- ж) профазы II мейоза;
- з) метафазы II мейоза;
- и) анафазы II мейоза;
- к) телофазы II мейоза;
- л) деление отсутствует полностью.

3. Укажите, какой тип клеточного деления или его отдельные фазы имеют место в сперматогенезе на стадии роста:

- а) полный митоз;
- б) полный мейоз;
- в) профазы I мейоза;
- г) метафазы I мейоза;
- д) анафазы I мейоза;
- е) телофазы I мейоза;
- ж) профазы II мейоза;
- з) метафазы II мейоза;
- и) анафазы II мейоза;

- к) телофаза II мейоза;
- л) деление отсутствует полностью.

4. Укажите, какой тип клеточного деления или его отдельные фазы имеют место в сперматогенезе на стадии созревания:

- а) полный митоз;
- б) полный мейоз;
- в) профазы I мейоза;
- г) метафазы I мейоза;
- д) анафазы I мейоза;
- е) телофазы I мейоза;
- ж) профазы II мейоза;
- з) метафазы II мейоза;
- и) анафазы II мейоза;
- к) телофазы II мейоза;
- л) деление отсутствует полностью.

5. Укажите, какой тип клеточного деления или его отдельные фазы имеют место в сперматогенезе на стадии формирования:

- а) полный митоз;
- б) полный мейоз;
- в) профазы I мейоза;
- г) метафазы I мейоза;
- д) анафазы I мейоза;
- е) телофазы I мейоза;
- ж) профазы II мейоза;
- з) метафазы II мейоза;
- и) анафазы II мейоза;
- к) телофазы II мейоза;
- л) деление отсутствует полностью.

6. Расположите стадии профазы I мейоза в очередности их протекания и соотнесите их с соответствующими событиями:

Стадия:	Событие:
1) зиготена	а) кроссинговер
2) диплотена	б) компактизация хроматина
3) лептотена	в) образование хиазм
4) пахитена	г) конъюгация гомологичных хромосом

7. В первом делении мейоза происходит:

- а) расхождение сестринских хроматид;
- б) расхождение гомологичных хромосом;
- в) компактизация хромосом;
- г) декомпактизация хромосом;
- д) отделение первого полярного тельца;
- е) отделение второго полярного тельца;
- ж) конъюгация гомологичных хромосом;
- з) кроссинговер;
- и) удвоение хромосомного набора;
- к) редукция хромосомного набора;
- л) удвоение массы ДНК;
- м) уменьшение массы ДНК.

8. Укажите хромосомный набор и массу ДНК оогониев:

- а) $1n1c$;
- б) $1n2c$;
- в) $1n4c$;
- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;

е) $2n4c$.

9. Укажите хромосомный набор и массу ДНК ооцитов I:

а) $1n1c$;

б) $1n2c$;

в) $1n4c$;

г) $2n1c$;

д) $2n2c$;

е) $2n4c$.

10. Укажите хромосомный набор и массу ДНК ооцитов II:

а) $1n1c$;

б) $1n2c$;

в) $1n4c$;

г) $2n1c$;

д) $2n2c$;

е) $2n4c$.

11. Укажите хромосомный набор и массу ДНК зрелых яйцеклеток:

а) $1n1c$;

б) $1n2c$;

в) $1n4c$;

г) $2n1c$;

д) $2n2c$;

е) $2n4c$.

12. Укажите хромосомный набор и массу ДНК первого полярного тельца:

а) $1n1c$;

б) $1n2c$;

в) $1n4c$;

- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;
- е) $2n4c$.

13. Расположите стадии оогенеза в очередности их протекания:

- а) стадия созревания;
- б) стадия размножения;
- в) стадия формирования;
- г) стадия роста.

14. Какой тип оогенеза характерен для млекопитающих?

- а) солитарный диффузный;
- б) солитарный локализованный;
- в) алиментарный нутриментарный;
- г) алиментарный фолликулярный.

15. Какой тип яйца характерен для амфибий?

- а) алецитальное яйцо;
- б) олиголецитальное изолецитальное яйцо;
- в) мезолецитальное телолецитальное яйцо;
- г) полилецитальное телолецитальное яйцо;
- д) полилецитальное центролецитальное яйцо.

16. Какой тип сперматозоидов характерен для животных с внутренним осеменением?

- а) примитивные;
- б) модифицированные.

17. Установите соответствие между типом сперматозоидов и характеризующими их морфологическими признаками:

Тип сперматозоидов:	Признаки:
1) примитивные 2) модифицированные	а) большое количество митохондрий
	б) малое количество митохондрий
	в) митохондрии локализованы в головке
	г) митохондрии локализованы в хвосте
	д) головка симметричная
	е) головка ассиметричная

18. Расположите стадии оплодотворения в очередности их протекания:

- а) сингамия;
- б) кортикальная реакция;
- в) акросомная реакция;
- г) ооплазматическая сегрегация;
- д) осеменение.

19. Каково назначение акросомной реакции?

- а) распознавание сперматозоидом яйца;
- б) распределение сигнальных молекул в цитоплазме яйца;
- в) проникновение ядра сперматозоида в цитоплазму яйца;
- г) предотвращение полиспермии.

20. Каково назначение ооплазматической сегрегации?

- а) распознавание сперматозоидом яйца;
- б) распределение сигнальных молекул в цитоплазме яйца;
- в) проникновение ядра сперматозоида в цитоплазму яйца;
- г) предотвращение полиспермии.

2 вариант

1. Первичные половые клетки (гоноциты) имеют следующее происхождение:

- а) эктодермальное;
- б) энтодермальное;
- в) мезодермальное;
- г) закладываются независимо от соматических клеток.

2. Укажите, какой тип клеточного деления или его отдельные фазы имеют место в оогенезе на стадии размножения:

- а) полный митоз;
- б) полный мейоз;
- в) профазы I мейоза;
- г) метафазы I мейоза;
- д) анафазы I мейоза;
- е) телофазы I мейоза;
- ж) профазы II мейоза;
- з) метафазы II мейоза;
- и) анафазы II мейоза;
- к) телофазы II мейоза;
- л) деление отсутствует полностью.

3. Укажите, какой тип клеточного деления или его отдельные фазы имеют место в оогенезе на стадии роста:

- а) полный митоз;
- б) полный мейоз;
- в) профазы I мейоза;
- г) метафазы I мейоза;
- д) анафазы I мейоза;
- е) телофазы I мейоза;
- ж) профазы II мейоза;

- з) метафаза II мейоза;
- и) анафаза II мейоза;
- к) телофаза II мейоза;
- л) деление отсутствует полностью.

4. Укажите, какой тип клеточного деления или его отдельные фазы имеют место в оогенезе на стадии созревания:

- а) полный митоз;
- б) полный мейоз;
- в) профаза I мейоза;
- г) метафаза I мейоза;
- д) анафаза I мейоза;
- е) телофаза I мейоза;
- ж) профаза II мейоза;
- з) метафаза II мейоза;
- и) анафаза II мейоза;
- к) телофаза II мейоза;
- л) деление отсутствует полностью.

5. Расположите стадии профазы I мейоза в очередности их протекания и соотнесите их с соответствующими событиями:

Стадия:	Событие:
1) зиготена	а) кроссинговер
2) диплотена	б) компактизация хроматина
3) лептотена	в) образование хиазм
4) пахитена	г) конъюгация гомологичных хромосом

6. Во втором делении мейоза происходит:

- а) расхождение сестринских хроматид;

- б) расхождение гомологичных хромосом;
- в) компактизация хромосом;
- г) декомпактизация хромосом;
- д) отделение первого полярного тельца;
- е) отделение второго полярного тельца;
- ж) конъюгация гомологичных хромосом;
- з) кроссинговер;
- и) удвоение хромосомного набора;
- к) редукция хромосомного набора;
- л) удвоение массы ДНК;
- м) уменьшение массы ДНК.

7. Укажите хромосомный набор и массу ДНК сперматогониев:

- а) $1n1c$;
- б) $1n2c$;
- в) $1n4c$;
- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;
- е) $2n4c$.

8. Укажите хромосомный набор и массу ДНК сперматоцитов I:

- а) $1n1c$;
- б) $1n2c$;
- в) $1n4c$;
- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;
- е) $2n4c$.

9. Укажите хромосомный набор и массу ДНК сперматоцитов II:

- а) $1n1c$;

- б) $1n2c$;
- в) $1n4c$;
- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;
- е) $2n4c$.

10. Укажите хромосомный набор и массу ДНК сперматид:

- а) $1n1c$;
- б) $1n2c$;
- в) $1n4c$;
- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;
- е) $2n4c$.

11. Укажите хромосомный набор и массу ДНК зрелых спермиев:

- а) $1n1c$;
- б) $1n2c$;
- в) $1n4c$;
- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;
- е) $2n4c$.

12. Укажите хромосомный набор и массу ДНК второго полярного тельца:

- а) $1n1c$;
- б) $1n2c$;
- в) $1n4c$;
- г) $2n1c$;
- д) $2n2c$;
- е) $2n4c$.

13. Расположите стадии сперматогенеза в очередности их протекания:

- а) стадия созревания;
- б) стадия размножения;
- в) стадия формирования;
- г) стадия роста.

14. Какой тип оогенеза характерен для губок и кишечнополостных?

- а) солитарный диффузный;
- б) солитарный локализованный;
- в) алиментарный нутриментарный;
- г) алиментарный фолликулярный.

15. Какой тип яйца характерен для плацентарных млекопитающих?

- а) алецитальное яйцо;
- б) олиголецитальное изолецитальное яйцо;
- в) мезолецитальное телолецитальное яйцо;
- г) полилецитальное телолецитальное яйцо;
- д) полилецитальное центролецитальное яйцо.

16. Какой тип сперматозоидов характерен для животных с наружным осеменением?

- а) примитивные;
- б) модифицированные.

17. Установите соответствие между типом сперматозоидов и характеризующими их морфологическими признаками:

Тип сперматозоидов:	Признаки:
	а) большое количество митохондрий б) малое количество митохондрий

1) примитивные	в) митохондрии локализованы в головке
2) модифицированные	г) митохондрии локализованы в хвосте
	д) головка симметричная
	е) головка ассиметричная

18. Расположите стадии оплодотворения в очередности их протекания:

- а) сингамия;
- б) кортикальная реакция;
- в) акросомная реакция;
- г) ооплазматическая сегрегация;
- д) осеменение.

19. Каково назначение кортикальной реакции?

- а) распознавание сперматозоидом яйца;
- б) распределение сигнальных молекул в цитоплазме яйца;
- в) проникновение ядра сперматозоида в цитоплазму яйца;
- г) предотвращение полиспермии.

20. Каково назначение ооплазматической сегрегации?

- а) распознавание сперматозоидом яйца;
- б) распределение сигнальных молекул в цитоплазме яйца;
- в) проникновение ядра сперматозоида в цитоплазму яйца;
- г) предотвращение полиспермии.

Тестирование № 2. Зародышевое развитие

1 вариант

1. Какой тип дробления характерен для насекомых?

- а) полное равномерное;

- б) полное неравномерное;
- в) неполное дискоидальное;
- г) неполное поверхностное.

2. Какой тип дробления характерен для плацентарных млекопитающих?

- а) полное равномерное;
- б) полное неравномерное;
- в) неполное дискоидальное;
- г) неполное поверхностное.

3. Какой тип бластулы характерен для птиц?

- а) морула;
- б) амфибластула;
- в) дискобластула;
- г) перибластула;
- д) целобластула;
- е) стерробластула.

4. Какой тип бластулы характерен для ланцетника?

- а) морула;
- б) амфибластула;
- в) дискобластула;
- г) перибластула;
- д) целобластула;
- е) стерробластула.

5. Соотнесите тип яйца с типом дробления и типом бластулы:

Тип яйца	Тип дробления	Тип бластулы
мезолецитальное	I) полное равномерное	а) перибластула
телолецитальное		

полилецитальное центролецитальное	II) неполное дискоидальное	б) амфибластула
олиголецитальное изолецитальное	III) полное неравномерное	в) дискобластула
полилецитальное телолецитальное	IV) неполное поверхностное	г) целобластула

6. Какие типы гастрюляционных движений характерны для амфибий?

- а) иммиграция;
- б) инвагинация;
- в) инволюция;
- г) эпиболия;
- д) клеточная деламинация;
- е) морульная деламинация;
- ж) вторичная деламинация.

7. Какие типы гастрюляционных движений характерны для кишечнополостных?

- а) иммиграция;
- б) инвагинация;
- в) инволюция;
- г) эпиболия;
- д) клеточная деламинация;
- е) морульная деламинация;
- ж) вторичная деламинация.

8. Какой способ закладки мезодермы свойственен первичноротым животным?

- а) телобластический;
- б) энтероцельный.

9. Какой зародышевый листок является источником презумптивной мезодермы у птиц?

- а) эктодерма;
- б) энтодерма.

10. Из какого зародышевого листка в ходе первичного органогенеза образуется пищеварительная трубка?

- а) эктодерма;
- б) энтодерма;
- в) мезодерма.

11. Из какого зародышевого листка в ходе первичного органогенеза образуется хорда?

- а) эктодерма;
- б) энтодерма;
- в) мезодерма.

12. Какой презумптивный зачаток выступает индуктором нейруляции?

- а) нейроэктодерма;
- б) кожная эктодерма;
- в) хордомезодерма;
- г) дорзальная мезодерма;
- д) промежуточная мезодерма;
- е) боковая мезодерма;
- ж) энтодерма.

13. Назовите структуру, которая у амфибий является аналогом Гензеновского узелка птиц и млекопитающих:

- а) нервный валик;

- б) нервный гребень;
- в) дорзальная губа бластопора;
- г) вентральная губа бластопора;
- д) желточная пробка;
- е) гастрोцель.

14. Какой первичный орган формируется из материала Гензеновского узелка?

- а) нервная трубка;
- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) сомит;
- д) сегментная ножка;
- е) боковая пластинка.

15. Каков способ закладки целома у ланцетника?

- а) шизоцельный;
- б) энтероцельный.

16. Из каких источников в ходе вторичного органогенеза формируется выделительная система?

- а) нервная трубка;
- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) дерматом сомита;
- д) миотом сомита;
- е) склеротом сомита;
- ж) сегментная ножка;
- з) париетальный листок боковой пластинки;
- и) висцеральный листок боковой пластинки;

- к) кожная эктодерма;
- л) энтодерма.

17. Из каких источников в ходе вторичного органогенеза формируется сердечнососудистая система?

- а) нервная трубка;
- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) дерматом сомита;
- д) миотом сомита;
- е) склеротом сомита;
- ж) сегментная ножка;
- з) париетальный листок боковой пластинки;
- и) висцеральный листок боковой пластинки;
- к) кожная эктодерма;
- л) энтодерма.

18. Из каких источников в ходе вторичного органогенеза формируется дыхательная система?

- а) нервная трубка;
- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) дерматом сомита;
- д) миотом сомита;
- е) склеротом сомита;
- ж) сегментная ножка;
- з) париетальный листок боковой пластинки;
- и) висцеральный листок боковой пластинки;
- к) кожная эктодерма;
- л) энтодерма.

19. Какие структуры принимают участие в образовании желточной оболочки у птиц?

- а) зародышевая эктодерма;
- б) внезародышевая эктодерма;
- в) зародышевая энтодерма;
- г) внезародышевая энтодерма;
- д) зародышевая париетальная мезодерма;
- е) внезародышевая париетальная мезодерма;
- ж) зародышевая висцеральная мезодерма;
- з) внезародышевая висцеральная мезодерма.

20. Определите понятие эмбриональной детерминации:

- а) нейрогуморальное регулирование репродукции и дифференцировки клеток в онтогенезе;
- б) влияние одного зачатка на другой с целью побуждения последнего к дифференцировке;
- в) влияние цитоплазматических детерминантов яйца на дифференциальную экспрессию генов в разных областях зародыша.

2 вариант

1. Какой тип дробления характерен для амфибий?

- а) полное равномерное;
- б) полное неравномерное;
- в) неполное дискоидальное;
- г) неполное поверхностное.

2. Какой тип дробления характерен для птиц?

- а) полное равномерное;

- б) полное неравномерное;
- в) неполное дискоидальное;
- г) неполное поверхностное.

3. Какой тип бластулы характерен для насекомых?

- а) морула;
- б) амфибластула;
- в) дискобластула;
- г) перибластула;
- д) целобластула;
- е) стерробластула.

4. Какой тип бластулы характерен для плацентарных млекопитающих?

- а) морула;
- б) амфибластула;
- в) дискобластула;
- г) перибластула;
- д) целобластула;
- е) стерробластула.

5. Соотнесите тип яйца с типом дробления и типом бластулы:

Тип яйца	Тип дробления	Тип бластулы
мезолецитальное телолецитальное	I) полное равномерное	а) перибластула
полилецитальное центролецитальное	II) неполное дискоидальное	б) амфибластула
олиголецитальное изолецитальное	III) полное неравномерное	в) дискобластула
полилецитальное телолецитальное	IV) неполное поверхностное	г) целобластула

6. Какие типы гастрюляционных движений характерны для птиц?

- а) иммиграция;
- б) инвагинация;
- в) инволюция;
- г) эпиболия;
- д) клеточная деламинация;
- е) морульная деламинация;
- ж) вторичная деламинация.

7. Какие типы гастрюляционных движений характерны для плацентарных млекопитающих?

- а) иммиграция;
- б) инвагинация;
- в) инволюция;
- г) эпиболия;
- д) клеточная деламинация;
- е) морульная деламинация;
- ж) вторичная деламинация.

8. Какой способ закладки мезодермы свойственен вторичноротым животным?

- а) телобластический;
- б) энтероцельный.

9. Какой зародышевый листок является источником презумптивной мезодермы у ланцетника?

- а) эктодерма;
- б) энтодерма.

10. Из какого зародышевого листка в ходе первичного органогенеза образуется боковая пластинка?

- а) эктодерма;
- б) энтодерма;
- в) мезодерма.

11. Из какого зародышевого листка в ходе первичного органогенеза образуется нервная трубка?

- а) эктодерма;
- б) энтодерма;
- в) мезодерма.

12. Какой презумптивный зачаток выступает индуктором нейруляции?

- а) нейроэктодерма;
- б) кожная эктодерма;
- в) хордомезодерма;
- г) дорзальная мезодерма;
- д) промежуточная мезодерма;
- е) боковая мезодерма;
- ж) энтодерма.

13. Назовите структуру, которая у птиц и млекопитающих является аналогом дорзальной губы бластопора:

- а) нервный валик;
- б) хордальный вырост;
- в) туловищная складка;
- г) головная складка;
- д) Гензеновский узелок;
- е) гастроцель.

14. Какой первичный орган формируется из материала дорзальной губы бластопора у амфибий?

- а) нервная трубка;
- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) сомит;
- д) сегментная ножка;
- е) боковая пластинка.

15. Каков способ закладки целома у птиц?

- а) шизоцельный;
- б) энтероцельный.

16. Из каких источников в ходе вторичного органогенеза формируется половая система?

- а) нервная трубка;
- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) дерматом сомита;
- д) миотом сомита;
- е) склеротом сомита;
- ж) сегментная ножка;
- з) париетальный листок боковой пластинки;
- и) висцеральный листок боковой пластинки;
- к) кожная эктодерма;
- л) энтодерма.

17. Из каких источников в ходе вторичного органогенеза формируется пищеварительная система?

- а) нервная трубка;

- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) дерматом сомита;
- д) миотом сомита;
- е) склеротом сомита;
- ж) сегментная ножка;
- з) париетальный листок боковой пластинки;
- и) висцеральный листок боковой пластинки;
- к) кожная эктодерма;
- л) энтодерма.

18. Из каких источников в ходе вторичного органогенеза формируется кожа?

- а) нервная трубка;
- б) нервный гребень;
- в) хорда;
- г) дерматом сомита;
- д) миотом сомита;
- е) склеротом сомита;
- ж) сегментная ножка;
- з) париетальный листок боковой пластинки;
- и) висцеральный листок боковой пластинки;
- к) кожная эктодерма;
- л) энтодерма.

19. Какие структуры принимают участие в образовании амниотической оболочки у птиц?

- а) зародышевая эктодерма;
- б) внезародышевая эктодерма;
- в) зародышевая энтодерма;
- г) внезародышевая энтодерма;

- д) зародышевая париетальная мезодерма;
- е) внезародышевая париетальная мезодерма;
- ж) зародышевая висцеральная мезодерма;
- з) внезародышевая висцеральная мезодерма.

20. Определите понятие эмбриональной индукции:

- а) нейрогуморальное регулирование репродукции и дифференцировки клеток в онтогенезе;
- б) влияние одного зачатка на другой с целью побуждения последнего к дифференцировке;
- в) влияние цитоплазматических детерминантов яйца на дифференциальную экспрессию генов в разных областях зародыша.