

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им.  
Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт химии и биологии**

**Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ  
живых систем**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ А.Ю. Паритов**

**Директор ИХиБ \_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева**

**«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.**

**«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.12 «БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ»**

**Направление подготовки**  
**06.03.01 «Биология»**

**Профиль подготовки**  
**«Биология клетки», «Биоэкология», «Генетика»**

**Квалификация (степень) выпускника**  
**Бакалавр**

**Форма обучения**  
**очная, очно-заочная**

**Нальчик, 2024 г**

Рабочая программа дисциплины «Биология размножения и развития» /сост. А.Ю. Аккизов  
– Нальчик: КБГУ, 2024. - 21 с.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 920 (ред. от 26.11.2020).

Составитель \_\_\_\_\_ **А.Ю. Аккизов**

## Содержание

1	Цель и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины	4
4	Содержание и структура дисциплины	4
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	7
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	13
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	19
10	Приложения	20

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

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

**Задачи** освоения дисциплины: изучение основных закономерностей биологии размножения животных и растений, основных этапов онтогенеза, фаз эмбрионального развития, механизмов роста, морфогенеза и цитодифференциации, причин появления аномалий развития.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана Б1.О.12, преподается в течение 4 семестра на 2 курсе. Для освоения дисциплины необходимы знания как по общеобразовательным предметам (математика, химия, физика), так и по общебиологическим дисциплинам (зоология, ботаника, гистология, анатомия человека). В свою очередь, сведения дисциплины «Биология размножения и развития» составляют теоретическую и практическую основу для усвоения материала по физиологии, экологии и эволюционной теории.

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- демонстрирует знания основ биологии размножения и индивидуального развития (ОПК-3.4);

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать** закономерности онтогенеза живых систем.

**Уметь** объяснять причины аномалий внутриутробного развития человека.

**Владеть** методами получения и исследования эмбрионального материала.

**Приобрести опыт деятельности** по планированию, постановке эксперимента в области биологии размножения и развития, с последующим анализом и интерпретацией полученных результатов.

## 4 Содержание и структура дисциплины

Таблица 1

### Содержание дисциплины, перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
Раздел 1	Проигенез	Предмет и задачи биологии размножения и развития. Преформизм и эпигенез. Методы исследования в биологии размножения и развития. Морфология и физиология яйцеклеток. Морфология и физиология	ОПК-3.4	ДЗ, К, РК, Т

		сперматозоидов		
Раздел 2	Раннее эмбриональное развитие. Позднее эмбриональное развитие	Оплодотворение и партеногенез. Дробление и бластуляция. Гастрюляция. Нейруляция. Разные уровни регуляции дифференцировки развития. Органогенез у позвоночных животных.	ОПК-3.4	ДЗ, К, РК, Т
Раздел 3	Постэмбриональное развитие	Метаморфоз. Периодические формообразовательные процессы. Развитие вторичных половых признаков.	ОПК-3.4	ДЗ, К, РК, Т

Таблица 2

### Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	4 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции (Л)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>39</b>	<b>39</b>
Самостоятельное изучение разделов	19	19
Самоподготовка	20	20
<b>Подготовка и прохождение аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет	зачет

#### 4.1 Лекции

Таблица 3

#### Тематический план лекций

№	Тема	Литература
1	Введение в биологию размножения и развития. Гаметогенез.	1. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Электронный ресурс]. – М.: МГУ, 2007. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbooksshop.ru/69059.html">http://www.iprbooksshop.ru/69059.html</a> 2. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток: практическое руководство [Электронный
2	Оплодотворение.	
3	Дробление. Бластула.	
4	Гастрюла.	
5	Нейрула.	
6	Экспериментальная эмбриология.	
7	Гистогенез и органогенез.	

8	Рост и регенерация.	ресурс]. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
---	---------------------	---

**4.2 Практические занятия (семинары)** по данной дисциплине не предусмотрены.

### 4.3 Лабораторные работы

Таблица 4

**Тематический план лабораторных работ**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование микропрепаратов яйцеклеток (беззубки, лягушки, кошки).	3
2	1	Исследование микропрепаратов сперматозоидов (петуха, морской свинки).	3
3	1	Изучение строения женских половых желез (яичников).	3
4	1	Изучение строения мужских половых желез (семенников).	3
5	2	Исследование микропрепарата «Оплодотворение яйцеклетки конской аскариды».	3
6	2	Исследование микропрепарата «Бластула лягушки».	3
7	2	Исследование микропрепарата «Гастрюла лягушки».	3
8	2	Исследование микропрепарата «Нейрула» (лягушка, цыпленок).	3
9	3	Исследование микропрепаратов «Закладка осевых органов у зародыша курицы», «Закладка осевых органов у зародыша крысы»	3
10	3	Исследование микропрепарата «Органогенез» (цыпленок, крыса)	3
Итого:			30

### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

**Тематический план самостоятельной работы**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	История концепций преформизма и эпигенеза	1
1	Морфология и физиология яйцеклеток и сперматозоидов	1
2	Оплодотворение и партеногенез	1
2	Дробление и бластуляция	2
2	Гастрюляция	2
2	Нейруляция	2
2	Разные уровни регуляции дифференцировки развития	2

2	Органогенез у позвоночных животных	2
2	Регуляция процессов органогенеза	2
3	Метаморфоз	2
3	Периодические формообразовательные процессы	1
3	Развитие вторичных половых признаков	1
Итого:		19

**4.5 Курсовой проект (курсовая работа)** по данной дисциплине планом не предусмотрены.

## **5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.**

**Текущий контроль** успеваемости осуществляется по запротоколированным результатам выполнения лабораторных работ. Протоколирование ведется в тетради и альбоме для лабораторных работ. Также текущий контроль успеваемости осуществляется с помощью рефератов.

#### **5.1.1. Оценочные материалы для выполнения лабораторной работы (контролируемые компетенции ОПК-3.4):**

##### Типовые задания лабораторной работы:

1. *Препарат «Сперматозоиды морской свинки».* Окраска железным гематоксилином. По данному препарату научиться определять под микроскопом составные части сперматозоида. Найти при большом увеличении микроскопа: 1) головку, а в ней: 2) ядро, 3) акросому; 4) шейку; 5) хвостовой отдел. Зарисовать сперматозоид и отметить изученные детали структуры.

2. *Электронная микрофотограмма сперматозоида летучей мыши.* По данной микрофотограмме изучить ультраструктуру мужской половой клетки. Найти: 1) головку, а в ней: 2) ядро, 3) акросому, 4) шейку, содержащую проксимальную центриоль; 5) хвостовой отдел, а в нем: 6) осевые нити, 7) митохондрии.

3. *Препарат «Яйцеклетки лягушки».* Окраска гематоксилин-эозином. Научиться определять яйцеклетки телолецитального типа. Найти при малом увеличении микроскопа: 1) ядро яйцеклетки; 2) желточные включения в цитоплазме (яйцеклетки на ранних стадиях развития не имеют желточных включений).

4. *Препарат «Яйцеклетка кошки».* Окраска гематоксилин-эозином. Научиться определять яйцеклетки изолецитального типа. Найти при малом увеличении: 1) фолликул, а в нем (при большом увеличении): 2) яйцеклетку; 3) ядро; 4) цитоплазму; 5) блестящую оболочку; 6) фолликулярные клетки; 7) лучистый венец. Яйцеклетка в зрелом фолликуле (если она попадает в срез яичника) оказывается расположенной на бугорке из фолликулярных клеток. Зарисовать данный препарат и отметить изученные детали структуры. См. рис. «Яйцеклетка» и «Растущий и пузырчатый фолликулы яичника».

5. *Электронная микрофотограмма ооцита из фолликула яичника.* По данной микрофотограмме изучить ультраструктуру женской половой клетки. Найти: 1) яйцеклетку, а в ней: 2) ядро, 3) ядрышко, 4) желточные зерна в цитоплазме; 5) блестящую оболочку; 6) фолликулярные клетки.

6. *Препарат «Оплодотворение у лошадиной аскариды».* Окраска гематоксилином. По данному препарату научиться определять зародыш на стадии синкариона. Найти при большом увеличении микроскопа: 1) яйцеклетку в процессе оплодотворения, а в ней: 2) мужской и женский пронуклеусы, 3) хитиновую оболочку. Зарисовать и отметить изученные детали структуры.

7. *Схема «Оплодотворение яйцеклетки человека».* По данной схеме изучить: 1) проникновение сперматозоидов в яйцеклетку, 2) стадию сближения мужских и женских пронуклеусов, 3) зиготу человека. Найти: а) цитоплазму яйцеклетки; б) перивителлиновое пространство, в) оболочку яйцеклетки, г) редуccionные тельца; д) мужской и женский пронуклеусы.

8. *Схема «Слияние сперматозоида с яйцом у морского ежа».* По данной схеме найти: 1) желточную оболочку, 2) кортикальные гранулы, 3) клеточную мембрану сперматозоида, 4) плазмалемму яйца, 5) перивителлиновое пространство, 6) сосудистую оболочку.

9. *Схема «Оплодотворение у крысы».* По данной схеме найти стадии: 1) сближения гамет, 2) слияния гамет, 3) формирования пронуклеусов, 4) слияния пронуклеусов.

10. *Схема «Оплодотворение яйца».* По данной схеме найти стадии: 1) контакта гамет, 2) акросомной реакции, 3) сближения пронуклеусов, 4) слияния пронуклеусов.

#### Критерии оценки лабораторной работы

*В результате выполнения лабораторной работы, знания обучающегося оцениваются по следующей шкале:*

*4 балла*, ставится, если обучающийся полностью, своевременно и точно выполнил задания лабораторной работы. Проявил инициативу исследователя.

*3 балла*, ставится, если обучающийся полностью, своевременно и точно выполнил задания лабораторной работы. При этом не проявил инициативы исследователя.

*2 балла*, ставится, если обучающийся полностью, точно, но не своевременно выполнил задания лабораторной работы.

*менее 2 баллов*, ставится, если обучающийся точно, но не полностью и не своевременно выполнил задания лабораторной работы.

#### **5.1.2. Оценочные материалы для выполнения рефератов (контролируемые компетенции ОПК-3.4):**

##### Примерные темы рефератов:

1. История развития научных представлений о размножении живых организмов.
2. Современные методы исследования процессов индивидуального развития.
3. История открытия биогенетического закона Мюллера-Геккеля.
4. Практика применения достижений биологии индивидуального развития.
5. Сравнительная характеристика половых и соматических клеток.
6. Сравнительная характеристика оогенеза и сперматогенеза.
7. Функциональное значение оболочек яйцеклетки.
8. Классификация яйцеклеток.
9. Морфологическое разнообразие сперматозоидов.



## 10. Морфологические различия яйцеклеток и сперматозоидов.

### Требования к реферату

Общий объём реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы. В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 60%

### Критерии оценки реферата:

«Отлично» (4 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности.

«Хорошо» (3 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи.

«Удовлетворительно» (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления.

«Неудовлетворительно» (менее 2 баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения.

### **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.**

**Рубежный контроль** успеваемости осуществляется на коллоквиумах и компьютерных тестированиях. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику**.

#### **5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиума (контролируемые компетенции ОПК-3.4):**

##### Типовые варианты вопросов на коллоквиум:

1. История учения об индивидуальном развитии.
2. Методы биологии индивидуального развития.
3. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля.
4. Значение достижений в области изучения закономерностей индивидуального развития для медицины, зоотехнии и других отраслей народного хозяйства.
5. Половые и соматические клетки, их сходства и различия.

Критерии оценки результатов коллоквиума:

«Отлично» (7 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме коллоквиума.

«Хорошо» (5-6 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме коллоквиума, допуская незначительные неточности.

«Удовлетворительно» (3-4 балла) – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся дает неполный ответ.

«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов) – ставится за работу, если правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**5.2.2.Оценочные материалы для компьютерного тестирования (контролируемые компетенции ОПК-3.4):**

Типовое тестовое задание (Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3257>):

1. Биология индивидуального развития – это наука, изучающая:

- а) закономерности исторического развития организмов
- б) закономерности процессов развития организма от момента образования зиготы до его смерти
- в) закономерности развития организма от момента оплодотворения до завершения процессов органогенеза
- г) нарушения внутриутробного развития, их причины и результаты

2. Процессы индивидуального развития организма от момента образования зиготы до его смерти называются:

- а) филогенезом
- б) эмбриогенезом
- в) онтогенезом
- г) прогенезом

3. Концепция признающая предсуществование всех структур организма называется:

- а) преформизм
- б) биогенетический закон
- в) закон зародышевого сходства
- г) закон Дриша

4. Эпигенез – это:

- а) стадия эмбрионального развития
- б) период постэмбрионального развития
- в) концепция о постепенном развитии организма
- г) учение об изначальной целесообразности процессов развития организма

5. Ученые-анималькулисты считали, что:

- а) в мужской половой клетке предобразован в миниатюре взрослый организм
- б) организация будущей особи предсуществует в яйцеклетке
- в) ни одна из частей будущего плода не существует в яйце актуально: все части находятся в нем потенциально
- г) все живое – из яйца.

Критерии оценки компьютерного тестирования:

«Отлично» (5 баллов) – выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – выполнено 80-99 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (2-3 балла) – выполнено 60-79% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (менее 2 баллов) – выполнено менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

**Промежуточная аттестация** осуществляется по результатам устного зачета.

Вопросы к зачету (контролируемые компетенции ОПК-3.4):

1. История учения об индивидуальном развитии.
2. Методы биологии индивидуального развития.
3. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля.
4. Значение достижений в области изучения закономерностей индивидуального развития для медицины, зоотехнии и других отраслей народного хозяйства.
5. Половые и соматические клетки, их сходства и различия.
6. Яйцеклетки: строение и свойства.
7. Яйцевые оболочки, их функциональное значение. Микропиле.
8. Классификация яиц по количеству запасных питательных веществ и по распределению их в цитоплазме.
9. Типы строения и свойства спермиев.
10. Морфологические различия мужских и женских половых клеток.
11. Последовательные стадии оогенеза и их характеристика.
12. Типы питания яйцеклеток и их характеристика.
13. Структурные и функциональные взаимоотношения ооцитов с вспомогательными клетками.
14. Последовательные стадии сперматогенеза и их характеристика. Значение клеток Сертоли.
15. Различия между спермато- и оогенезом.
16. Закономерности сперматогенеза у различных животных.
17. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных.
18. Фотопериодичность полового цикла.

19. Общая характеристика процесса оплодотворения, биологическое значение оплодотворения, его распространение в животном мире.
20. Осеменение (внешнее и внутреннее) и его значение.
21. Дистантные и контактные взаимодействия гамет.
22. Две стадии оплодотворения: активация яйца и сингамия.
23. Встреча гамет, вопрос о привлечении спермиев к яйцу, гамоны.
24. Акросомная реакция спермиев и ее роль в соединении гамет: физиологическая моноспермия и полиспермия.
25. Активация яйца. Две фазы активации: импульс активации и кортикальная реакция. Образование перивителлинового пространства.
26. Механизмы защиты яйца от проникновения сверхчисленных спермиев у физиологически моноспермных животных.
27. Искусственное осеменение в рыбоводстве, птицеводстве и животноводстве.
28. Естественный партеногенез и его распространение в животном мире.
29. Искусственный партеногенез и его теоретическое и практическое значение.
30. Общая характеристика процесса дробления и его биологический смысл.
31. Особенности деления клеток в период дробления. Правила клеточного деления Гертвига-Сакса.
32. Типы дробления, их зависимость от количества желтка, его распределения в цитоплазме, и от свойства цитоплазмы.
33. Общая характеристика процесса бластуляции и его биологический смысл.
34. Строение бластулы у животных с разным типом дробления.
35. Типы бластул и их зависимость от типов дробления.
36. Взаимосвязь ооплазматической сегрегации и дробления.
37. Возникновение однойяцевых близнецов. Полиэмбриония.
38. Общая характеристика процессов гастрюляции.
39. Способы гастрюляции. Значение и судьба бластопора.
40. Способы закладки мезодермы у первичноротых и вторичноротых.
41. Образование двухслойного и трехслойного зародыша: эктодерма, энтодерма, мезодерма.
42. Механизмы гастрюляции.
43. Понятие о зародышевом и внезародышевом материале.
44. Общая характеристика процесса нейруляции у позвоночных.
45. Нейруляция. Образование нервной трубки и детерминация ее отделов.
46. Общая характеристика понятий: детерминация, цитодифференцировка, морфогенез.
47. Клеточная дифференцировка и синтез специфических белков, сборка надмолекулярных структур. Дифференцировка клеточных мембран.
48. Роль взаимодействия ядра и цитоплазмы в дифференцировке зародышевых клеток.
49. Межклеточные взаимодействия, морфогенетические факторы клеточной дифференцировки.
50. Развитие нервной системы. Развитие отделов головного мозга, спинного мозга у позвоночных животных.
51. Развитие органов чувств. Индукционные процессы в развитии органов чувств у позвоночных животных.
52. Развитие кожных покровов и их производных у позвоночных животных.
53. Развитие пищеварительной системы и органов дыхания у позвоночных животных.
54. Развитие скелета и мышц у позвоночных животных.
55. Развитие кровеносной системы у позвоночных животных.
56. Развитие мочеполовой системы у позвоночных животных.
57. Развитие конечностей у позвоночных животных.
58. Взаимодействие зародыша со средой и материнским организмом.
59. Провизорные органы.

60. Образование и типы плацент у млекопитающих.
61. Различия в степени развития особи к концу эмбрионального периода у разных животных.
62. Морфогенетические процессы в постэмбриональный период развития животных.
63. Старение как этап онтогенеза.
64. Личиночное развитие, метаморфоз. Биологическое значение и основные закономерности (на примере метаморфоз насекомых и амфибий).
65. Зависимость метаморфозов от условий среды и механизмы их влияния на организм.
66. Нейрогормональные и генетические механизмы метаморфоза. Природа дифференциальной чувствительности тканей к гормонам.
67. Нейрогуморальные механизмы в регуляции периферических формообразовательных процессов.
68. Регенерация и соматический эмбриогенез как процессы вторичного развития. Способы регенерации, происхождение клеток при регенерации.
69. Развитие вторичных половых признаков. Классификация и биологическое значение вторичных половых признаков.
70. Сравнительный анализ развития вторичных половых признаков на примере некоторых беспозвоночных и позвоночных животных.
71. Рост животных. Рост и формообразовательные процессы.
72. Типы роста и их характеристика.
73. Рост и изменение пропорций тела. Факторы, определяющие конечные размеры тела животных.
74. Регенерация и эволюция.
75. Бесполое размножение животных.
76. Рост и пролиферация клеток. Соотношение между ростом и дифференцировкой.

#### Критерии оценки промежуточной аттестации:

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию. При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

### **6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две составляющие (см. Приложение 1):

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам

промежуточной аттестации (не более 25 баллов).

Критерии оценки качества освоения дисциплины (см. Приложение 2):

**Оценка «зачтено» (без процедуры сдачи зачета) – от 56 до 70 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

**Оценка «зачтено» (с процедурой сдачи зачета – от 36 до 55 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки.

**Оценка «не зачтено» – менее 36 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

Таблица 6

#### Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала, обеспечивающего формирование компетенций
Способность демонстрировать знания основ биологии размножения и индивидуального развития (ОПК-3.4)	<b>Владеть:</b> методами получения и исследования эмбрионального материала <b>Уметь:</b> объяснять причины аномалий внутриутробного развития человека <b>Знать:</b> закономерности онтогенеза живых систем	Текущий контроль успеваемости. Рубежный контроль успеваемости. Промежуточная аттестация.

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность демонстрировать знания основ биологии размножения и индивидуального развития (ОПК-3.4).

### 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Электронный ресурс]. – М.: МГУ, 2007. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69059.html>
2. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток: практическое руководство [Электронный ресурс]. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – <http://www.studentlibrary.ru>

#### 7.2 Дополнительная литература

1. Белоусов Л.В. Введение в общую эмбриологию: Учебник.- М.: Изд-во Моск. ун-та.- 1980.- 211с.
2. Биология размножения и развития. Часть 1. Бактерии. Грибы и лишайники. Растения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Викторов [и др.].— Электрон. текстовые

- данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2016.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72482.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных: Учебник.- М.: Высшая Школа.- 1983.- 287с.
4. Гилберт С. Биология развития. Т.1. - М.: Мир.- 1993.- 226 с.
5. Гилберт С. Биология развития. Т.2. - М.: Мир.- 1993.- 233 с.
6. Гилберт С. Биология развития. Т.3. - М.: Мир.- 1993.- 352 с.
7. Чепрунова Л.В. Биология индивидуального развития. – Кишинэу: СЕР USN, 2009. – 99с.

### 7.3. Периодические издания

Журнал «Биотехносфера» (ЭБС "Консультант студента").

### 7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Биология развития и размножения» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <b>21.000</b> рецензируемых журналов; <b>100.000</b> книг; <b>370</b> книжный серий (продолжающихся изданий); <b>6,8</b> млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около <b>4000</b> иностранных и <b>3900</b> отечественных научных журналов, рефераты публикаций <b>20</b> тысяч журналов, а также описания <b>1,5</b> млн. зарубежных и российских диссертаций.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ

		2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными сетевыми ресурсами:

1. Научно-популярный сайт «Элементы науки»: <http://elementy.ru>
2. Фото- и видеоматериалы по эмбриологии: <http://webembryo.narod.ru>

## 7.5 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

### 7.5.1 Методические указания к работе над конспектом лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### 7.5.2 Методические указания к лабораторным занятиям

Хапажев Т.Ш. Методические указания к лабораторным занятиям по биологии индивидуального развития. – Нальчик: КБГУ, 2002 – 25с.



### *7.5.3 Методические указания к работе над рефератом*

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов. Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### *7.5.4 Методические указания к самостоятельной работе*

1. Смирнова О.В. Эмбриология: методические указания к самостоятельной работе. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – 15 с.
2. Хашхожева Д.А., Суншева Б.М., Аккизов А.Ю., Паритов А.Ю. Биология человека. Учебное пособие. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018. – 119 с.

### *7.5.5 Методические указания при подготовке к экзамену*

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания. Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на экзаменационные вопросы. При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу. На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной форме. При проведении экзамена в письменной форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. При проведении письменного экзамена на работу отводиться 60 минут.

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### *8.1 Требования к материально-техническому обеспечению*

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Биология размножения и развития» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий используются:

*1. Лицензионное программное обеспечение:*

- продукты Microsoft (Office 365 ProPlusEduShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES; Office 365 ProPlusEduShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsrSTUUseBnft Student EES);
- антивирусное программное обеспечение (Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 yearEducationalRenewalLicense).

*2. Свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

*8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих.

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся.

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Лист изменений (дополнений)**  
в рабочей программе дисциплины «Биология размножения и развития»  
по направлению подготовки 06.03.01 Биология на 2024-2025 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физиологии, генетики и молекулярной биологии*

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **А.Ю. Паритов**

## Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2.	Текущий контроль:	до 24 баллов	до 8 б.	до 8 б.	до 8 б.
	Ответ на 3 вопроса	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
	Полный правильный ответ	до 12 баллов	4 б.	4 б.	4 б.
	Неполный правильный ответ	от 6 до 9 б.	от 2 до 3 б.	от 2 до 3 б.	от 2 до 3 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	от 0 до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
3.	Рубежный контроль	до 36 баллов	до 12 б.	до 12 б.	до 12 б.
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23 б.	до 23 б	до 24 б
	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24 б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24 б

**Критерии оценки качества освоения дисциплины**

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
56-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки, входящие в состав компетенции ОПК-3.4: способность демонстрировать знания основ биологии размножения и индивидуального развития.
36-55	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенцию ОПК-3.4, но не в полном объеме входящих в ее состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не зачтено	Компетенции не сформированы.