

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра морфологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«24» мая 2022 г.

**Рабочая программа**  
**«Биология размножения и развития»**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Биоинженерия и биотехнология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «11» апреля 2022 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 8 от «18» апреля 2022 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Биология размножения и развития» являются: формирование системы знаний по основным разделам биологии размножения и развития, об общих закономерностях клеточного уровня организации живой материи в эмбриогенезе, о процессах межклеточного взаимодействия и интеграции клеток в ходе индивидуального развития многоклеточных организмов. Обеспечение усвоения теоретических положений биологии размножения и развития; формирование навыков и умений работы с цитологическими и гистологическими препаратами в эмбриональном развитии, изучения эмбрионов с помощью светового микроскопа; активизация самостоятельной познавательной деятельности при выполнении блока самостоятельных заданий по разработке таблиц и схем развития.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биология размножения и развития» относится к обязательной части Блока 1 (Б1.О.25).

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

<b>Формируемая компетенция (код и формулировка)</b>	<b>Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-3</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	<b>ОПК-3.4</b> Знает: - основы биологии размножения и индивидуального развития.  <b>ОПК-3.5</b> Умеет: - использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития.  <b>ОПК-3.6</b> Владеет: - методами получения эмбрионального материала;	<b>Знать:</b> - основы биологии размножения и индивидуального развития; - основы генетического контроля программы развития живых объектов и методы биологии развития.  <b>Уметь:</b> - использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, выявлять тератогенные факторы развития, важные для причин аномалий развития.  <b>Владеть:</b> - методами изготовления простейших гисто-эмбриологических материалов - методами описания и изучения эмбриологических препаратов различных животных; - методами получения эмбрионального

	- воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.	материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.
--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)  Формы ЭО и ДОТ
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
			<b>Контактная работа</b>						
1	История, методология, методы исследования биологии размножения и развития	7	2	2	4	1		3,5	
2	Прогенез, особенности строения, развития, миграции и дифференцировки половых клеток.	7	4	4	6	1		6,5	Задание для самостоятельной работы 1.
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>	7						0,5	<i>Тестовое задание №1. ЭУК в LMS Moodle</i>
3	Оплодотворение. Этапы. Партеногенез. Особенности дробления и гаструляции у разных животных.	7	4	4	6	1		6,5	Задание для самостоятельной работы 2.
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>	7						0,5	<i>Тестовое задание №2. ЭУК в LMS Moodle</i>

4	Органогенез. Развитие анэмбрионий и амниот. Зародышевые и внезародышевые оболочки.	7	4	4	6	1		6,5	Задание для самостоятельной работы 3.
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>	7						0,5	<i>Тестовое задание №3. ЭУК в LMS Moodle</i>
5	Экспериментальная эмбриология. Индукция, апоптоз, клеточные миграции, генетическая регуляция эмбриогенеза.	7	2	2	6	1		6,5	Индивидуальный проект
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>	7						0,5	<i>Тестовое задание №4. ЭУК в LMS Moodle</i>
6	Аномалии развития. Тератогены, тератогенез	7	2	2	2	1		6,5	Задание для самостоятельной работы 4.
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>	7						0,5	<i>Тестовое задание №5. ЭУК в LMS Moodle</i>
	<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>6</b>		<b>36</b>	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							2,5	
					<b>2</b>	<b>0,5</b>		<b>33,5</b>	<b>экзамен</b>
	<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>0,5</b>	<b>69,5</b>	<b>144 часа</b>
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							2,5	

#### 4.1. Информация о реализации дисциплины в форме практической подготовки

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Место проведения занятий в форме практической подготовки
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	История, методология, методы исследования БРР биологических наук.	7			4				
2	Прогиенез, особенности строения, развития, миграции и дифференцировки половых клеток.	7			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ

3	Оплодотворение. Этапы. Партеногенез. Особенности дробления и гастрюляции у разных животных.	7			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
4	Органогенез. Развитие анамний и амниот. Зародышевые и внезародышевые оболочки.	7			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
5	Экспериментальная эмбриология. Индукция, апоптоз, клеточные миграции, генетическая регуляция эмбриогенеза.	7			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
6	Аномалии развития. Тератогены, тератогенез.	7			2				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
	<b>Всего за 7 семестр</b>				<b>30</b>				

### Содержание разделов дисциплины

**1. Введение в предмет эмбриологии.** История. История, методология, методы исследования биологии размножения и развития. Преформизм и эпигенез античных авторов 17-18 в.в. Неопреформизм и неопигенез. Механизмы развития. Опыты В. Ру и Г. Дриша. Методы исследования.

**2. Прогенез, особенности строения, развития, миграции и дифференцировки половых клеток** Образование первичных половых клеток у разных групп животных. Общая схема оогенеза и сперматогенеза. Типы размножения яйцеклеток. Образование желтка. Процессы в ядре ооцита при подготовке и протекании явлений мейоза. Дистантные взаимодействия яйцеклетки и сперматозоида. Контактные взаимодействия яйцеклетки и сперматозоида. Поведение пронуклеуса и центриолей при оплодотворении фазы зрелости яйцеклеток в момент вхождения сперматозоида.

**3. Оплодотворение. Этапы. Партеногенез. Особенности дробления и гастрюляции у разных животных.** Особенности клеточного цикла в период дробления. Естественный и искусственный партеногенез. Гистогенез. Андрогенез, его использование в опытах по управлению полом. Типы дробления. Факторы, определяющие морфологию дробления. Способы гастрюляции. Типы бластул. Способы закладки мезодермы у первично- и вторичноротых животных. Особенности этого процесса у амфибий. Синтез нуклеиновых кислот и белков в ооците, оплодотворенной и дробящейся яйцеклетке. Функциональные явления в раннем развитии. Эксперименты выявления эквипотенциальности ядер, бластомеров и дифференцированных клеток.

**4. Органогенез.** Развитие анамний и амниот. Зародышевые и внезародышевые оболочки. Нейрула. Развитие анамний и амниот. Внезародышевые образования у эмбрионов птиц. Развитие сердца и кровеносных сосудов у птиц. Дифференцировка отделов головного мозга и глаза позвоночных. Типы ростовых процессов. Дифференцировка мезодермы у позвоночных. Типы плацент у млекопитающих. Ранние стадии развития млекопитающих, человека.

**5. Экспериментальная эмбриология. Индукция, апоптоз, клеточные миграции, генетическая регуляция. Явления первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий.** Работы по выявлению природы индукции. Клеточная

дифференцировка как синтез специфических белков и сборка надмолекулярных (привести примеры). Явления первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий. Работы по выявлению природы индукции. Роль движения, размножения и гибели клеток в органогенезах. Современные представления о механизмах клеточного движения и контактных взаимодействиях клеток. Взаимодействие частей и регуляции в развитии глаза, конечности и других органогенезах. Основные типы эволюционных перестроек эмбриогенеза. Индукционные взаимодействия. Экспрессия генов зиготы. Молекулы адгезии. Генетический контроль развития нервной системы. Генетический контроль развития (гены гомеобокса). Способы контроля сегментации. Способы контроля нейруляции. Органогенез. Регенерация. Развитие первичноназемных. Механизмы компактизации. Имплантация. Плацентация. Модели управления дифференцировкой клеток

**6. Аномалии развития. Экспериментальная эмбриология. Тератогенез. Тератогены.** Клонирование, апоптоз, Морфогенетические поля, направленное движение клеток. Нейруляция у позвоночных. Ранние стадии развития млекопитающих. Внезародышевые образования у млекопитающих. Значение кортикального слоя при дроблении. Дополнения к характеристике дробления. Ядерно-цитоплазматические отношения. Процессы, осуществляющие гастрюляцию. Аномалии развития и процессы, приводящие к аномалиям. Химические, физические, биологические тератогены.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции и при подготовке к текущему занятию знаний.

**Лабораторное занятие** – занятие в лаборатории в подгруппе (12-13 чел.) посвящено освоению навыков работы с лабораторным оборудованием для изучения и закрепления теоретического материала, установление связи теории с практикой.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Биология размножения и развития» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором представлена следующая информация:

- задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;

- тексты лекций и презентации к ним по отдельным темам дисциплины;
- правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- информация о лабораторных работах по дисциплине;
- информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине;
- задания текущего контроля успеваемости студентов;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации – программы Microsoft Office;
- Adobe Acrobat Reader.
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Эмбриология: учебное пособие для вузов / В.А. Голиченков. М.: Академия, 2004. 205 с.
2. Практикум по эмбриологии: учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Голиченкова, М.Л. Семеновы. М.: Академия, 2004. 203 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Самусев Р.П., Пупышева Г.И., Смирнов А.В. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии. М.: Оникс 21 век, Мир и образ., 2004. 400 с.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры морфологии, к.б.н.



И.П. Комарова



## Приложение №1 к рабочей программе дисциплины «Биология размножения и развития»

### Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

#### 1. Типовые контрольные задания или иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости

##### Вопросы и задания для самоподготовки

- История. Методы исследования Преформизм и эпигенез античных авторов 17-18 в.в. Неопреформизм и неопигенез. Механизмы развития. Опыты В.Ру и Г. Дрима.
- Образование первичных половых клеток у разных групп животных. Общая схема оогенеза и сперматогенеза. Типы размножения яйцеклеток.
- Образование желтка. Процессы в ядре ооцита при подготовке и протекании явлений мейоза.
- Дистантные взаимодействия яйцеклетки и сперматозоида. Контактные взаимодействия яйцеклетки и сперматозоида.
- Поведение пронуклеуса и центриолей при оплодотворении фазы зрелости яйцеклеток в момент вхождения сперматозоида.
- Особенности клеточного цикла в период дробления.
- Естественный и искусственный партеногенез. Гистогенез. Андрогенез, его использование в опытах по управлению полом.
- Типы дробления. Факторы, определяющие морфологию дробления. Способы гастрюляции. Типы бластул.
- Способы закладки мезодермы у первично- и вторичноротых животных. Особенности этого процесса у амфибий.
- Синтез нуклеиновых кислот и белков в ооците, оплодотворенной и дробящейся яйцеклетке.
- Функциональные явления в раннем развитии.
- Явления первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий.
- Работы по выявлению природы индукции.
- Клеточная дифференцировка как синтез специфических белков и сборка надмолекулярных (привести примеры).
- Явления первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий.
- Работы по выявлению природы индукции.
- Роль движения, размножения и гибели клеток в органогенезах.
- Современные представления о механизмах клеточного движения и контактных взаимодействиях клеток.
- Органогенез. Нейрула. Развитие анамний и амниот.
- Внезародышевые образования у эмбрионов птиц.
- Развитие сердца и кровеносных сосудов у птиц.
- Дифференцировка отделов головного мозга и глаза позвоночных.
- Типы ростовых процессов.
- Дифференцировка мезодермы у позвоночных.
- Типы плацент у млекопитающих.

- Взаимодействие частей и регуляции в развитии глаза, конечности и других органогенезах.
- Основные типы эволюционных перестроек эмбриогенеза.
- Индукционные взаимодействия в развитии глаза и пигментного эпителия.
- Ранние стадии развития млекопитающих, человека.
- Экспериментальная эмбриология. Клонирование, апоптоз, морфогенетические поля, направленное движение клеток.
- Тератогенез.
- Химический тератогенез.
- Физический тератогенез.
- Биологический тератогенез.

Примерные тестовые задания для проверки уровня теоретической подготовки  
(тесты проводятся в ЭУК «Биология размножения и развития» в LMS Moodle)

### **Примерные вопросы к тесту 1.**

1. Прогенез это:

- А. развитие соматических клеток,
- Б. развитие половых клеток,
- В. развитие тканезависимых клеток,
- Г. развитие сигнальных структур клеток

2. Особенности строения яйцеклетки:

- А. крупные размеры,
- Б. эктосомы,
- В. большое количество желтка,
- Г. малое количество цитоплазмы

3. Миграция половых клеток необходима для:

- А. поиска гонады,
- Б. поиска партнера,
- В. поиска питательных веществ,
- Г. поиск территории развития

### **Примерные вопросы к тесту 2.**

1. Оплодотворение включает этапы:

- А. сближение гамет
- Б. дистантные взаимодействия гамет
- В. контактные взаимодействия гамет
- Г. Активация яйцеклетки
- Д. активация спермия
- Е. выделение гиногормонов

2. Партеогенез происходит в такие периоды, когда:

- А. наличествует свободная от конкурентов территория,
- Б. достаточно пищевых ресурсов
- В. мала конкуренция за пищу
- Г. достаточно водных ресурсов
- Д. достаточно партнеров
- Е. достаточно родительских организмов

**3. Особенности дробления следующие:**

- А. идет равномерно
- Б. идет неравномерно
- В. идет полностью
- Г. идет частично
- Д. идет на одном полюсе
- Е. идет на двух полюсах

**Примерные вопросы к тесту 3.**

**1. Органогенез включается с процесса появления:**

- А. нейрулы
- Б. гастрюлы
- В. бластулы
- Д. многоклеточности
- Е. деления дробления
- Д. митоза

**2. Нейруляция включает процессы:**

- А. миграции клеток
- Б. скопления клеток
- В. подворачивания клеток
- Г. образования валиков
- Д. уплощения валиков

**Примерные вопросы к тесту 4.**

**1. Индукцией называют:**

- А. влияние одной структуры на другую
- Б. влияние одной молекулы на другую
- В. влияние одной клетки
- Г. влияние одной ткани
- Д. влияние гормонов
- Е. влияния белков

**2. Теория Шпемана включает:**

- А. поиск первичного организатора
- Б. анализ клеток экваториального полюса зиготы
- В. анализ контакта клеток анимального и вегетативного полюсов
- Г. химический анализ индуктора
- Д. поиск активных белков

Для прохождения теста отводится две попытки по 20 минут каждая.

Итоги прохождения теста оцениваются по следующим правилам:

- 10 и менее баллов соответствуют оценке «неудовлетворительно»
- 11-14 баллов соответствуют оценке «удовлетворительно»
- 15-17 баллов соответствуют оценке «хорошо»
- 18-20 баллов соответствуют оценке «отлично»

**Перечень подтем (заданий) для реализации индивидуального проекта**

Каждый студент за период освоения дисциплины в рамках индивидуального проекта должен сделать доклад или написать реферат на одну из представленных тем:

- Явления первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий.
- Работы по выявлению природы индукции.

- Клеточная дифференцировка как синтез специфических белков и сборка надмолекулярных (привести примеры).
- Явления первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий.
- Работы по выявлению природы индукции.
- Роль движения, размножения и гибели клеток в органогенезах.
- Современные представления о механизмах клеточного движения и контактных взаимодействиях клеток.
- Органогенез. Нейрула. Развитие анамний и амниот.
- Внезародышевые образования у эмбрионов птиц.
- Развитие сердца и кровеносных сосудов у птиц.
- Дифференцировка отделов головного мозга и глаза позвоночных.
- Типы ростовых процессов.
- Дифференцировка мезодермы у позвоночных.
- Типы плацент у млекопитающих.
- Взаимодействие частей и регуляции в развитии глаза, конечности и других органогенезах.
- Основные типы эволюционных перестроек эмбриогенеза.
- Индукционные взаимодействия в развитии глаза и пигментного эпителия.
- Ранние стадии развития млекопитающих, человека.
- Экспериментальная эмбриология. Клонирование, апоптоз, морфогенетические поля, направленное движение клеток.
- Тератогенез.
- Химический тератогенез.
- Физический тератогенез.
- Биологический тератогенез.

#### Правила выставления оценки за отчет по проекту

Проект оформляется согласно правилам, указанным в разделе Методические рекомендации студенту (Приложение 2).

По теме сообщения делается доклад (10 минут) с презентацией, который докладывается перед аудиторией на практическом занятии с соответствующей тематикой.

Шкала оценивания:

		Не соответствует требованиям	Пороговый уровень (1 балл)	Продвинутый уровень (2 балла)	Высокий уровень (3 балла)
1.	Содержание работы	не соответствует требованиям	тема раскрыта не полностью, не полный анализ данных. Не достаточно логично изложение материала	тема раскрыта, анализ данных не полный. Соблюдает логическую последовательность в изложении материала	тема раскрыта и обоснована. Соблюдает логическую последовательность в изложении материала Проведен анализ данных
2.	Оформление презентации	не соответствует требованиям	основные материалы представлены	все материалы представлены	все материалы представлены в удобной для восприятия форме

3.	Доклад	не соответствует требованиям	изложение материала структурировано не полностью	изложение материала структурировано полностью, владеет культурой речи	изложение материала структурировано полностью и тема раскрыта полностью, владеет культурой речи
----	--------	------------------------------	--	---	---

Каждый параметр должен быть не ниже порогового уровня.

Оценка проставляется по количеству набранных баллов:

менее 60% от максимально возможного количества баллов – неудовлетворительно,

60-75% от максимально возможного количества баллов – удовлетворительно,

76-85% от максимально возможного количества баллов – хорошо,

86-100% от максимально возможного количества баллов – отлично.

## 2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

### Список вопросов к экзамену

1. Преформизм и эпигенез античных авторов 17-18 вв.
2. Неопреформизм и неоэпигенез. Механизмы развития. Опыты В.Ру и Г. Дриша.
3. Образование первичных половых клеток у разных групп животных
4. Общая схема оогенеза и сперматогенеза
5. Оогенез.
6. Сперматогенез.
7. Активация яйцеклетки и сперматозоида.
8. Оплодотворение
9. Типы размножения яйцеклеток. Образование желтка.
10. Дистантные взаимодействия яйцеклетки и сперматозоида.
11. Контактные взаимодействия яйцеклетки и сперматозоида.
12. Естественный и искусственный партеногенез. Гистогенез. Андрогенез, его использование в опытах по управлению полом.
13. Типы дробления. Факторы, определяющие морфологию дробления.
14. Бластуляция.
15. Типы бластул.
16. Способы гастрюляции.
17. Способы закладки мезодермы у первично- и вторичноротых животных. Особенности этого процесса у амфибий.
18. Явления первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий. Работы по выявлению природы индукции.
19. Роль движения, размножения и гибели клеток в органогенезах.
20. Современные представления о механизмах клеточного движения и контактных взаимодействиях клеток.
21. Внезародышевые образования у эмбрионов птиц.
22. Развитие сердца и кровеносных сосудов у птиц.
23. Дифференцировка отделов головного мозга и глаза позвоночных.
24. Типы ростовых процессов. Аллопатрический рост.
25. Нейруляция у позвоночных.
26. Дифференцировка мезодермы у позвоночных.
27. Типы плацент у млекопитающих.
28. Взаимодействие частей и регуляции в развитии глаза, конечности и других органогенезах.

29. Основные типы эволюционных перестроек эмбриогенеза.
30. Индукционные взаимодействия в развитии.
31. Закладка зародышевых листков и осевых органов у рептилий и птиц.
32. Дифференцировка отделов головного мозга и глаза позвоночных.
33. Нейруляция у позвоночных.
34. Ранние стадии развития млекопитающих. Внезародышевые образования у млекопитающих.
35. Значение кортикального слоя при дроблении.
36. Дополнения к характеристике дробления.
37. Ядерно-цитоплазматические отношения.
38. Процессы, осуществляющие гастрюляцию.
39. Экспрессия генов зиготы.
40. Молекулы адгезии.
41. Генетический контроль развития нервной системы.
42. Генетический контроль развития (гены гомеобокса).
43. Способы контроля сегментации.
44. Способы контроля нейруляции.
45. Органогенез.
46. Регенерация.
47. Развитие первичноназемных.
48. Механизмы компактизации.
49. Имплантация.
50. Плацентация.
51. Теория Шпемана.
52. Теория Ньюкупа.
53. Тератогенез, факторы, механизмы.
54. Аномалии развития.

### **Правила выставления оценки на экзамене**

#### Отметка «отлично» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные;
- студент свободно владеет научной терминологией;
- ответ студента характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;
- ответ студента иллюстрируется примерами.

#### Отметка «хорошо» ставится, если:

- достаточно полные и систематизированные знания в объёме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач.

#### Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины.

#### Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- ответ студента обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;

- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

## Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Биология размножения и развития»

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Биология размножения и развития» являются лекции и лабораторные занятия. Это связано с тем, что в основе предмета важным этапом работы является практическая отработка навыков изучения, описания эмбриологических препаратов, подкрепленная теоретическими знаниями, полученными на лекции и в ходе самостоятельной подготовки к занятиям. По всем темам предусмотрены занятия, на которых происходит закрепление теоретического материала путем применения его к конкретным ситуационным задачам и проблемам анализа материала.

Для успешного освоения дисциплины и закрепления полученных теоретических и практических знаний очень важно решение достаточно большого количества ситуационных задач. Примеры решения подобных задач разбираются на лекции и лабораторных занятиях.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, лабораторных занятиях или из учебной литературы.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде опроса на практических занятиях, контрольных работ.

Кроме этого для более глубокого изучения предмета студенту предлагается на выбор сделать доклад или написать реферат.

В конце изучения дисциплины студенты сдают экзамен по теоретическим аспектам и практическим работам.

Современная биология размножения и развития – синтез молекулярной биологии, генетики и эмбриологии, поэтому все разделы надо представлять подробно и начинать с классических основ эмбриологии, механики развития, постепенно усложняя и добавляя современные сведения о строении и процессах развития эмбриона.

На практических занятиях необходимо рассматривать срезы, начиная с прогенеза, бластуляции и гастрюляции, используя атласы, с подробной зарисовкой и подписями под рисунками. Затем изучаются процессы органогенеза, включая развитие провизорных органов, внезародышевых органов. На лекциях вы знакомитесь с теоретическими разделами биология размножения и развития – гоноцитами, бластуляцией и гастрюляцией, процессами развития органов и систем.

На лабораторных занятиях параллельно с опросом или рисованием препаратов изучаются механизмы эмбриологических процессов, в т.ч. такие сложные как генконтроль дробления, гастрюляции, сегментации. Поэтому всегда есть неудобные вопросы, прямых ответов на которые нет в лекциях, учебниках, пособиях, готовьтесь к ним, формулируйте свои вопросы, они будут разобраны.

На занятиях также идет работа по экологизации развития, генетических процессах в эмбриогенезе – ребята оценивают вклад тератогенов в эмбриогенез, влияние многих факторов среды на патологическое развитие, показывают пути защиты организма от аномалий и дефектов развития. «Взвешиваются» генетические и средовые составные нормального и аномального развития

Особой сложностью отличаются разделы по эмбриональной индукции и генетическому контролю развития, надо приложить максимум сил и старания, чтобы они стали понятными и не затягивали выход на экзамен.