

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)  
университет**

  
Директор Института \_\_\_\_\_  
«07» июля 2025г., протокол № 21

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины: **Биология (зоология, эмбриология, антропогенез)**

Автор: к.б.н., доцент Арутюнян М.К.

Направление подготовки: 30.05.01 Медицинская биохимия  
Наименование образовательной программы: 30.05.01 Медицинская биохимия

# 1. АННОТАЦИЯ

## 1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

Эмбриология – наука, изучающая закономерности онтогенетического развития организмов. Биологу любой специальности необходимо иметь достаточно четкие представления о закономерностях эмбрионального развития живых организмов, в особенности человека. Нарушения нормального эмбриогенеза приводят к появлению аномалий, пороков и уродств.

В последнее время возрастает роль фундаментальных наук, и в том числе эмбриологии, гистологии, цитологии в современной концепции подготовки врачей-морфологов, работающих в судебно-медицинской экспертизе, онкологических центрах, центрах репродукции человека.

## 1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля - зачет;

3 семестр – 4 з.е. (144ч.) зачет

## 1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности

Эмбриология вместе с гистологией и цитологией, молекулярной биологией, физиологией занимает важное место в системе медицинского образования, закладывая основы научного структурно-функционального подхода в норме и при патологии.

Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Знать основные естественнонаучные понятия законы, фундаментальные основы математических дисциплин и компьютерных наук, основы прикладной математики
		ОПК-1.2	Уметь ставить и решать стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

		ОПК-1.3	Владеть методами математического и компьютерного моделирования, необходимыми при решении указанных задач
--	--	---------	---

## 2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### 2.1. Цели и задачи дисциплины

#### *Цель освоения дисциплины*

Помочь студентам приобрести фундаментальные знания о закономерностях онтогенеза, о связи индивидуального развития с историческим развитием, о причинах нарушений нормального эмбрионального развития; определить место этой области науки среди других биологических дисциплин.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической, научно-исследовательской работы, навыков работы с научной литературой;
- сформировать у студента представление о биологических закономерностях развития тканей и органов человека в эмбриональный период, особенности их развития в постнатальном периоде онтогенеза.

### 2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах)

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	3
		сем
1	2	3
<b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>96</b>	<b>96</b>
1.1.1. Лекции	<b>32</b>	<b>32</b>
1.1.2. Практическая работа	<b>32</b>	<b>32</b>
1.1.3. Лабораторные работы	<b>32</b>	<b>32</b>
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	<b>48</b>	<b>48</b>
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

## 2.3. Содержание дисциплины

### 2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Прак., часов	Лаб., часов
<b>1</b>	<b>2=3+4+5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Тема 1. Предмет и история эмбриологии	6	2	2	2
Тема 2. Гаметогенез	6	2	2	2
Тема 3. Оплодотворение	6	2	2	2
Тема 4. Дробление	12	4	4	4
Тема 5. Гастрюляция	12	4	4	4
Тема 6. Раннее развитие различных классов позвоночных	9	3	3	3
Тема 7. Органогенез	9	3	3	3
Тема 8. Эмбриональное развитие беспозвоночных животных	6	2	2	2
Тема 9. Бесполое размножение	6	2	2	2
Тема 10. Развитие организмов и среда	6	2	2	2
Тема 11. Рост	6	2	2	2
Тема 12. Регенерация	6	2	2	2
Тема 13. Вопросы сравнительно-эволюционной эмбриологии	6	2	2	2
<b>ИТОГО</b>	<b>96</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

### 2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

#### Тема 1. Предмет и история эмбриологии

#### Тема 2. Гаметогенез

- Период размножения
- Период роста. Отложение желтка
- Период созревания
- Оболочки яйцеклетки

#### Тема 3. Оплодотворение

- Дистантные и контактные взаимодействия

- Партеногенез и андрогенез

#### **Тема 4. Дробление**

- Полное (радиальное, спиральное, билатеральное, анархическое),
- Частичное (дискоидальное, поверхностное);
- равномерное, неравномерное;
- синхронное, асинхронное;

#### **Тема 5. Гастрюляция**

- Способы гастрюляции
- Типы закладки мезодермы
- Формирование основных закладок

#### **Тема 6. Обзор раннего развития различных классов позвоночных.**

- Раннее развитие костистых рыб
- Раннее развитие рептилий
- Раннее развитие птиц
- Раннее развитие высших млекопитающих

#### **Тема 7. Формирование органов**

- Морфологические преобразования и клеточные процессы, лежащие в основе органогенезов
- Избирательная сортировка клеток
- Индукционные взаимодействия
- Межтканевые взаимодействия

#### **Тема 8. Эмбриональное развитие беспозвоночных животных**

#### **Тема 9. Бесполое размножение**

#### **Тема 10. Развитие организмов и среда**

#### **Тема 11. Рост. Типы роста. Регуляторы роста**

#### **Тема 12. Регенерация**

#### **Тема 13. Вопросы сравнительно-эволюционной эмбриологии**

- Рекапитуляция
- Филэмбриогенезы
- Биогенетический закон

#### **2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума**

Семинарские занятия организуются в виде обсуждений самостоятельных работ, докладов, рефератов. Цель семинаров – анализ и углубление знаний по пройденным темам, развитие профессиональных навыков. Студенты учатся анализировать, самостоятельно находить информацию из разных источников и правильно ее использовать.

На лабораторных занятиях студенты под руководством преподавателя проводят исследования или эксперименты для закрепления теоретических знаний и получения практических навыков. Они учатся анализировать результаты, делать выводы, оформлять отчеты.

#### **2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины "Эмбриология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

1. Учебный класс, оснащенный мультимедийной техникой, для проведения лекционных занятий.
2. Для проведения лабораторных занятий специализированная лаборатория, оснащенная микроскопами, центрифугой, весами, шейкером, водяной баней, холодильником с морозильной камерой.
3. На занятиях используются интерактивные методы обучения, основанные на взаимодействии обучающихся между собой. Для этого на занятиях организуются парная или групповая работа, применяются исследовательские проекты. Студент становится полноправным участником учебного процесса, его опыт служит основным источником учебного познания. Педагог при этом не даёт готовых знаний, но побуждает участников к самостоятельному поиску и выполняет функцию помощника в работе

#### **2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей**

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)		Весы результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	М1 <sup>1</sup>	М2	М1	М2	М1	М2			
<b>Вид учебной работы/контроля</b>	М1 <sup>1</sup>	М2	М1	М2	М1	М2			
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>			1	1					
Устный опрос <i>(при наличии)</i>	0.5	0.5							
Тест <i>(при наличии)</i>									
Лабораторные работы <i>(при наличии)</i>									
Письменные домашние задания <i>(при наличии)</i>									
Реферат <i>(при наличии)</i>	0.5	0.5							
Эссе <i>(при наличии)</i>									
Проект <i>(при наличии)</i>									
<i>Другие формы (при наличии)</i>									
Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5			
Весы оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5			
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5		
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5		

<sup>1</sup> Учебный Модуль

Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.4
<b>Вес итогового контроля (Экзамен/зачет)</b> в результирующей оценке итогового контроля								0.6
	$\Sigma = 1$							

### 3. Теоретический блок *(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)*

#### 3.1. Материалы по теоретической части курса

##### 3.1.1. Учебник(и);

1. Голиченков В. А, Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. “Эмбриология”, учеб. для студ. университетов – М: “Академия”, 2006 – 224 стр.
2. Белоусов Л.В. “Основы общей эмбриологии”: учебник – М, Изд-во Моск.ун-та: Наука, 2005 – 368 стр.
3. Афанасьев Ю.А., Юрина Н.А. Гистология.Эмбриология.Цитология, учебник, Изд.”ГЭОТАР-Медиа”, 2023, 832 с.
4. Дондуа А.К. “Биология развития”, СПб: Изд-во СПбГУ, 2018.
5. Корочкин Л.И. “Биология индивидуального развития”, М., Изд-во МГУ, 2002
6. Диндяев, С. В. Эмбриология: учебник и практикум для среднего профессионального образования, 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 347 с.
7. Дрюс У. Атлас эмбриологии человека, М, Изд-во “Мир и образование”, 2022, 416 с.

##### 3.1.2. Учебное(ые) пособие(я);

1. Карафа-Корбут Н.О. Основы эмбриологии. Учебное пособие, М. ЛОГОМАГ, 2021
2. Зиматкин С.М. Гистология, эмбриология, цитология/ учебное пособие. Минск, Высшая школа, 2020. – 300с
3. Голиченков В. А. и др., Практикум по эмбриологии: Учеб. пособие для студ. универс./ М.:Академия,2004.-208с.

3.1.3. Электронные материалы (электронные учебники, учебные пособия, курсы и краткие конспекты лекций, презентации PPT и т.п.);

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html>

<http://www.med.upenn.edu/meded/public/berp/>

<http://www.visembryo.com/>

[http://people.ucalgary.ca/~browder/virtualembryo/dev\\_biol.html](http://people.ucalgary.ca/~browder/virtualembryo/dev_biol.html)

3.1.4. Глоссарий/терминологический словарь;

**Акросома** – небольшая плотная гранула, содержащая литические ферменты, образует переднюю часть головки сперматозоида.

**Аллантоис** – сосудистая оболочка эмбрионов рептилий, птиц, млекопитающих животных и человека, образующаяся как колбасовидный вырост задней кишки. У рептилий и птиц обеспечивает дыхание зародыша и является его мочевым пузырем.

**Амнион** – внутренняя зародышевая оболочка высших животных (амниота), ограничивающая заполненную жидкостью полость, внутри которой находится зародыш.

**Анимальный полюс яйцеклетки** – область яйцеклетки, содержащая цитоплазму, свободную от желтка.

**Апикальный отдел клетки** – верхний отдел клетки.

**Бластомеры** – клетки, образующиеся при дроблении яиц. Бластомеры не растут, поэтому величина зародыша на стадии дробления соответствует размеру яйца.

**Бластодерма** – стенка бластулы.

**Бластопор** – отверстие (первичный рот) в теле зародыша на стадии гаструлы. Посредством бластопора бластоцель сообщается с окружающей средой.

**Бластоцель** – полость (первичная полость тела) в теле зародыша на стадии бластулы.

**Бластула** – стадия развития зародыша (однослойный зародыш).

**Вегетативный полюс яйца** – область яйца, в которой сосредоточен желток.

**Вторичноротые** – животные, в эмбриогенезе которых рот образуется на противоположном бластопору конце тела (иглокожие, хордовые и др.)

**Гаметы** – половые клетки (яйцеклетки и сперматозоиды).

**Гастроцель** – первичная пищеварительная полость зародыша на стадии гаструлы.

**Гаструла** – стадия развития зародыша, характеризующаяся у высших животных закладкой трех зародышевых листков и наличием гастроцеля.

**Деляминация** – способ гастрюляции у птиц, происходящий посредством расслоения зародышевого материала на экто- и энтодерму.

**Дендриты** – ветвящиеся отростки нейрона, проводящие нервный импульс к телу клетки.

**Дерма** – соединительнотканная часть кожи позвоночных животных и человека.

**Десмосомы** – ультраструктурные образования, обеспечивающие плотное и механически прочное соединение клеток друг с другом..

**Зигота** – стадия одноклеточного зародыша, образующаяся в результате слияния мужской и женской гамет.

**Иммиграция** – способ гастрюляции, заключающийся в перемещении отдельных клеток стенки бластулы в ее полость.

**Инвагинация** – способ гастрюляции, осуществляющийся путем впячивания и погружения вегетативной части бластулы в бластоцель.

**Кортикальная реакция** – реакция поверхностной части яйца на оплодотворение.

**Мезенхима** – соединительная ткань, из которой в раннем эмбриогенезе развиваются ткани внутренней среды, гладкая и сердечная мышечные ткани.

**Мезодерма** – третий зародышевый листок. Формируется между экто- и энтодермой на стадии гастрюлы.

**Миотом** – часть сомита, из которого развивается поперечно-полосатая мышечная ткань.

**Невропор** – отверстие в трубчатой нервной системе у зародышей хордовых.

**Нейрула** – завершающая стадия эмбриогенеза, характеризующаяся развитием нервной пластинки и закладкой осевых органов.

**Овуляция** – разрыв Граафова пузырька и выход овоцита I порядка в брюшную полость.

**Олигодендроглия** – разновидность нейроглии, имеющая трофическую функцию. Развивается из эктодермы.

**Остеобласты** – клетки, участвующие в процессах построения, развития, перестройки и регенерации костной ткани.

**Плацента** – детское место или послед, орган млекопитающих, связывающий зародыш с организмом матери. Через плаценту зародыш получает кислород и питательные вещества и выделяет диоксид и продукты распада в кровеносную систему матери.

**Провизорные органы** – приспособительные органы, характерные для зародышевой и личиночной стадий развития организма. Заменяют отсутствующие у зародыша системы внутренних органов и обеспечивают возможность эмбриогенеза.

**Синкарион** – стадия оплодотворения, на которой происходит слияние мужского и женского пронуклеусов.

**Склеротом** – часть сомита, из мезенхимы которого развиваются опорные ткани.

**Сомиты** – первичные сегменты мезодермы, возникающие на стадии ее дифференцировки.

**Спланхнотом** – вентральный отдел мезодермы, преобразующийся в выстилку целома и другие структуры.

**Трофобласт** – стенка бластоцисты млекопитающих. Разрушает слизистую оболочку матки для погружения (имплантации) в нее зародыша, преобразуется в хорион.

**Фибриллы** – тонкие волокнистые структуры цитоплазмы (миофибриллы, нейрофибриллы, тонофибриллы) и межклеточного вещества (эластические, коллагеновые, ретикулярные).

**Фолликулы** – гистологические структуры пузырьковидной формы.

**Хорион** – наружная оболочка зародыша млекопитающих, возникающая из трофобласта и внезародышевой мезодермы. За счет внедрения вторичных ворсинок хориона в слизистую оболочку матки осуществляется контакт зародыша с организмом матери.

**Целом** – вторичная полость тела животных. Возникает при закладке мезодермы. Преобразуется в брюшную, грудную и окологердечную полости.

**Эктодерма** – наружный зародышевой листок. Закладывается на стадии гастрюлы.

**Энтодерма** – внутренний зародышевый листок. Формируется на стадии гастрюлы

**Эпителий** – ткань организма многоклеточных животных, расположенная на границе с внешней средой и выстилающая полые органы. Выполняет барьерную, защитную, железистую, выделительную и другие функции.

#### **4. Фонды оценочных средств**

##### **4.1. Планы практических и семинарских занятий**

Темы семинарских занятий:

1. Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление и бластуляция
2. Гастрюляция. Органогенез. Раннее развитие различных классов позвоночных ”

##### **4.2. Планы лабораторных работ и практикумов**

###### **1.Лабораторная работа по теме "Половые клетки"**

Студент должен хорошо уяснить строение и физиологические свойства половых клеток, их сходства и различия.

*Оборудование:* препараты: спермий морской свинки, спермий тритона, спермий аскариды, яйцеклетка амфибий, яйцеклетка насекомых, яйцеклетка млекопитающего в Граафовом пузыре, яйцеклетка костистых рыб

*Вопросы для теоретического ознакомления с темой:*

1. Образование половых клеток у разных групп животных
2. Классификация яйцеклеток
3. Оболочки яйцеклеток
4. Строение сперматозоидов
5. Морфофизиологические различия мужских и женских половых клеток

## **2.Лабораторная работа по темам "Половые железы" и "Гаметогенез"**

*Оборудование:* препараты: семенник млекопитающего(крысы), яичник костистой рыбы, яичник лягушки, яичник млекопитающего.

*Вопросы для теоретического ознакомления с темой:*

1. На какие периоды делятся спермато- и оогенез?
2. Чем характеризуется каждый из периодов развития половых клеток?
3. Различия между спермато- и оогенезом.
4. Процессы в ядре ооцита.
5. В чем сущность мейоза и его значение?
6. Сперматогенез в семенном канальце семенника млекопитающего. Значение клеток Сертоли.
7. Оогенез на примере рыб. Вителлогенез.
8. Оогенез на примере млекопитающего.
9. Желтое тело, его образование и значение.
10. Половой цикл и его зависимость от условий размножения.

## **3.Лабораторная работа по теме "Оплодотворение"**

*Оборудование:* муляжи и набор микропрепаратов «Стадии развития ланцетника и лягушки». По муляжам и микропрепаратам рассмотреть стадии развития ланцетника и зарисовать их. По муляжам и микропрепаратам рассмотреть стадии развития лягушки и зарисовать их.

*Вопросы для теоретического ознакомления с темой:*

- 1.Оплодотворение и его биологическое значение.

2. Две стадии оплодотворения - активация яйца и сингамия.
3. Последовательные стадии процесса оплодотворения на примере аскариды.
4. Оплодотворение у ланцетника. Строение зиготы.
5. Дистантные и контактные взаимодействия гамет
6. Естественный партеногенез и его распространение в животном мире
7. Искусственный партеногенез и его теоретическое и практическое значение.
8. Моно- и полиспермия

#### **4.Лабораторная работа по темам "Дробление" и "Бластуляция"**

*Оборудование:* препараты дробления морского ежа, лягушки, костистой рыбы

*Вопросы для теоретического ознакомления с темой:*

1. Типы дробления и их зависимость от строения яйцеклетки
2. Общая характеристика процесса бластуляции и его биологический смысл.
3. Типы бластул
4. Особенности клеточного цикла в период дробления и бластуляции.
5. Дробление у ланцетника. Строение бластулы. Понятие о презумптивных зачатках.
6. Оплодотворение у амфибий. Строение бластулы. Расположение презумптивных зачатков.
7. Дробление амфибий.
8. Относительная роль ядра и цитоплазмы в развитии.

#### **5.Лабораторная работа по теме "Гастрюляция"**

*Оборудование:* препараты: ранняя гастрюла лягушки, средняя гастрюла лягушки, поздняя гастрюла лягушки, первичная полоска цыпленка.

*Вопросы для теоретического ознакомления с темой:*

1. Способы гастрюляции. Значение и судьба бластопора.
2. Гастрюляция у ланцетника. Строение гастрюлы. Осевой комплекс зачатков органов.
3. Гастрюляция у амфибий. Строение гастрюлы. Дифференцировка мезодермы.
4. Карты презумптивных зачатков
5. Производные эпибласта
6. Понятие о зародышевом и внезародышевом материале.

## **6.Лабораторная работа по темам "Нейруляция", "Нейруляция у амфибий", "Нейруляция у птиц"**

*Оборудование:* для изучения рекомендуются следующие препараты: Тотальные препараты нейрул лягушки, поперечные срезы нейрул лягушки, тотальные препараты нейрул цыпленка, поперечные срезы нейрул цыпленка, сагиттальный срез нейрулы цыпленка.

*Вопросы для теоретического ознакомления с темой:*

1. Общая характеристика процесса нейруляции
2. Особенности нейруляции при голобластическом и меробластическом типах развития (2ч.)
3. Внезародышевые образования у птиц, развитие желточного мешка
4. Кранио-каудальный градиент в развитии позвоночных.

## **7.Лабораторная работа по теме "Разные уровни регуляции дифференцировки в развитии"**

*Контрольные вопросы:*

1. Общая характеристика понятий: детерминация, цитодифференцировка, морфогенез.
2. Клеточная дифференцировка и синтез специфических белков.
3. Роль взаимодействий ядра и цитоплазмы в дифференцировке зародышевых клеток.  
Опыты по пересадке ядер
4. Транскрипционный и посттранскрипционный уровни регуляции белкового синтеза в клеточной дифференцировке
5. Межклеточные взаимодействия, морфогенетические факторы клеточной дифференцировки.

## **8.Лабораторная работа по теме "Органогенез у позвоночных животных"**

*Контрольные вопросы:*

1. Основные черты развития ЦНС и покровов позвоночных.
2. Основные черты развития пищеварительной и дыхательной системы позвоночных
3. Развитие кровеносной системы. Дифференцировка сомитов, образование скелета и скелетной мускулатуры.
4. Развитие мочеполовой системы у позвоночных.
5. Внезародышевые образования у птиц.

6. Внезародышевые образования у млекопитающих.
7. Типы плацент млекопитающих

## **9.Лабораторная работа по теме "Постэмбриональное развитие"**

*Контрольные вопросы:*

1. Личиночное развитие, метаморфоз.
2. Гормональный контроль постэмбрионального развития.
3. Регенерация и соматический эмбриогенез
4. Способы регенерации, происхождение клеток при регенерации
5. Онтогенез и эволюция

### **4.3. Материалы по практической части курса**

#### 4.3.1. Учебно-методические пособия;

- 1.Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. Учеб. пособ. для студ. мед. вузов /С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров, В.Л. Горячкина.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: МИА,2006.-376с.
- 2.Кузнецов С.Л. Тесты по гистологии, цитологии и эмбриологии: Учеб. пособ. для студ. мед. Вузов, 5-е изд., перераб.-М.:МИА, 2004.-224с. 17.4.

### **4.4. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов**

Какие этапы включает процесс оплодотворения яйцеклетки человека?

Исследуйте формирование трех зародышевых листков у эмбриона человека. Какие органы и ткани происходят от каждого из этих листков?

Рассмотрите развитие плаценты и ее роли в питании и защите эмбриона.

Какие врожденные аномалии могут возникнуть в результате аномального развития эмбриона? Опишите основные типы врожденных дефектов.

Исследуйте влияние внешних факторов на развитие эмбриона. Какие факторы могут оказать отрицательное воздействие на формирование здорового эмбриона?

Проанализируйте процесс нейрональной дифференциации во время эмбрионального развития. Какие факторы и сигнальные молекулы регулируют этот процесс?

Обсудите роль генетических механизмов в развитии органов и тканей эмбриона. Какие гены и генные сети управляют различными этапами эмбрионального развития?

Исследуйте этику и правовые аспекты связанные с эмбриологическими исследованиями и репродуктивными технологиями. Какие этические проблемы возникают в контексте использования эмбрионов в научных целях и лечении бесплодия?

#### **4.5. Тематика рефератов, эссе и других форм самостоятельных работ**

1. Аномалии развития зародышей
2. Иммунная система эмбриона
3. Биологический возраст человека
4. Эмбриональные стволовые клетки
5. Искусственное оплодотворение
6. Старение
7. Бесплодие и его причины
8. Пол и половые циклы
9. Трансплантация органов и тканей
10. Влияние абиотических факторов на развитие зародыша.
11. Явление изменения пола в животном мире.
12. Криотехнология.
13. Полиэмбриония.
14. Влияние алкоголя и курения на развитие плода.
15. Суррогатное материнство.
16. Нужны ли “дети из пробирок”?
17. Этические проблемы использования эмбрионов в научных целях и лечении бесплодия

#### **4.6. Образцы вариантов контрольных работ, тестов и/или других форм текущих и промежуточных контролей**

Задание I. Решите учебные задачи.

1. Яйцеклетка содержит мало желтка и распределен он равномерно. Определите тип яйцеклетки, характер дробления, вид бластулы будущего зародыша. Каким представителям животного мира свойственны такие яйцеклетки?
2. Даны два зародыша одного вида животных. Один на стадии двух бластомеров, другой на стадии морулы. Какой зародыш больше по массе?
3. В результате дробления у одного зародыша образуется микро- и макро бластомеры. Для каких яйцеклеток характерно наличие таких бластомеров?
4. У зародыша дробление отмечено только на анимальном полюсе. Как называется такой вид дробления и тип яйцеклетки?
5. Желтка в яйцеклетке много, концентрируется на вегетативном полюсе. Как называется такая яйцеклетка и для какого класса животного мира она характерна?
6. В результате дробления зародыша возникла целобластула. Определите тип яйцеклетки и характер дробления.
7. Дробление зиготы происходит полностью, но неравномерно. Определите тип яйцеклетки и вид бластулы.
8. Дробление зиготы дискоидальное. Определите тип яйцеклетки и для каких классов животных характерно такое дробление?

#### Вариант I

#### **1. Какое образование сперматозоида содержат хромосомы?**

- а) осевая нить
- б) акросома
- в) ядро
- г) хвост

#### **2. Какое образование сперматозоида содержит ферменты, играющие важную роль в физикохимических реакциях при оплодотворении?**

- а) шейка
- б) ядро
- в) акросома
- г) митохондрия

#### **3. Мужские половые клетки образуются в:**

- а) семенниках
- б) семявыводных каналах

- в) представительной железе
- г) пещеристых телах

**4. Сколько стадий в сперматогенезе?**

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 6

**5. Назовите яйцеклетки, бедные желтком**

- а) алигомцитальные
- б) изолецитальные
- в) полимцитальные
- г) теломцитальные

**6. Чем образована первичная оболочка яйцеклетки?**

- а) яйцеклеткой
- б) железистыми клетками половых желез
- в) клетками яичника
- г) слизистой матки

**7. Назовите в организме процесс, когда гаплоидный набор хромосом переходит в диплоидный:**

- а) оогенез
- б) оплодотворения в) партеногенез
- г) спермиогенез

**8. Как называется яйцо непосредственно после оплодотворения?**

- а) зрелая клетка
- б) зигота
- в) сперматиды
- г) оогения

**9. Что препятствует внедрению в яйцеклетку других сперматозоидов?**

- а) оболочка оплодотворения
- б) гиалуронидаза
- в) антифортилизин
- г) синкарион

**10. Форма размножения при образовании нового организма из зиготы:**

- а) половая
- б) бесполоая
- в) партеногенез
- г) вегетативная

**11. Назовите бластулу, если в ней стенка однослойная, а бластоцель относительно большая:**

- а) амфибластула
- б) целобластула
- в) перибластула
- г) бластоциста

**12. Какое дробление зиготы у ланцетника?**

- а) полное (равномерное)
- б) частичное (меробластическое)
- в) асинхронное
- г) поверхностное

**13. Как называется способ гастрюляции при котором вегетативное полушарие выпячивается в анимальное?**

- а) эпиболия
- б) инвагинация
- в) деляминация
- г) иммиграция

**14. Назовите источники развития эпидермиса и его производных (ногтей, волос, когтей и т.д.):**

- а) кожная эктодерма
- б) спланхнотом
- в) нервная трубка
- г) миотом

**15. Особенности гемохоральной плаценты:**

- а) ворсинки хориона разрушают слизистую оболочку матки
- б) ворсинки хориона погружены в лакуны, наполненные материнской кровью) ворсинки хориона не разрушают эпителий слизистой оболочки матки
- г) ворсинки хориона контактируют с эндотелием кровеносных сосудов слизистой матки

#### 4.7. Перечень экзаменационных вопросов

Примерные вопросы к зачету:

1. Предмет эмбриологии
2. Гаметогенез
3. Отложение желтка. Типы яиц по количеству желтка.
4. Оболочки яйцеклетки.
5. Оплодотворение.
6. Типы дробления.
7. Способы гаструляции.
8. Способы закладки мезодермы.
9. Раннее развитие костистых рыб.
10. Особенности раннего развития амниот
11. Органогенез
12. Размножение простейших
13. Особенности развития губок
14. Особенности развития кишечнополостных
15. Особенности развития ресничных червей
16. Особенности развития трематод
17. Особенности развития цестод
18. Особенности развития нематод
19. Особенности развития полихет
20. Особенности развития моллюсков
21. Типы бесполого размножения
22. Гормоны
23. Рост, типы роста
24. Развитие организмов и абиотические факторы среды
25. Развитие организмов и биотические факторы среды
26. Регенерация
27. Уровни регуляции биосинтеза белков.
28. Морфологические преобразования, встречающиеся в органогенезах.
29. Значение клеточных движений
30. На чем основана клеточная дифференцировка?

## **5. Методический блок**

### **5.1. Методика преподавания**

Изучение эмбриологии включает теоретическую подготовку (прослушивание лекций, изучение материалов по учебникам и научной литературе) и лабораторный практикум (ознакомление с микроскопическими препаратами)

5.1.1. Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

Лабораторные работы по модулям, приведенным в технологической карте учебного курса, включают оборудование, материалы и вопросы для теоретического ознакомления с темой. Для выполнения лабораторной работы студент получает необходимое оборудование и самостоятельно выполняет работу в соответствии с планом. Пропущенное занятие должно быть отработано. При отработке студент полностью сдает теоретический материал по соответствующей теме.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время. При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и предоставить его для отчета в форме реферата или конспекта. Проверка выполнения плана и заданий для самостоятельной работы проводится во время защиты лабораторной работы, зачете.