

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Эмбриология**

*Кафедра зоологии и физиологии*

Образовательная программа  
по направлению подготовки

**44.03.01 - Педагогическое образование**

Профиль подготовки  
**Биология**

Уровень высшего образования - *бакалавриат*

Форма обучения  
**очная, заочная**

Статус дисциплины: **вариативная**

Махачкала, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена в 2015 году в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки **06.03.01- Биология** (профиль **общая биология**, уровень **бакалавриат**) от 7 августа 2014 г. №944.

Разработчик: кафедра зоологии и физиологии,  
**Газимагомедова Изабелла Курбанмагомедовна, к.б.н., доцент**

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры зоологии и физиологии от 01 сентября 2015 г.,  
протокол № 1.

И.о.зав. кафедрой Мазанаева Л.Ф.

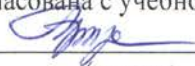
  
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета  
от 5 сентября 2015 г., протокол №01.

Председатель Гаджиева И.Х.

  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением 29 сентября 2015 г.

  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **Эмбриология** входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению **44.03.01 (050100.62) - педагогическое образование** (профиль **биология**, уровень **бакалавриат**).

Дисциплина реализуется на *биологическом* факультете кафедрой зоологии и физиологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями и закономерностями индивидуального развития многоклеточных организмов на эмбриональном этапе онтогенеза, а также включает цитологические, гистологические, физиологические основы гаметогенеза и оплодотворения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - **ОК-1; ОК-4**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов**.

Изучение студентами курса предусматривает:

1. В начале каждого лабораторного занятия студенты пишут 15-20 минутные проверочные работы, на основании которых преподаватель оценивает уровень подготовки студента к занятию по контрольным вопросам. Все работы оцениваются баллами, совокупность которых дает возможность в конце семестра получения студентом зачета «автоматом». Если студент не прошел обязательных контрольных точек, то это является причиной его не аттестации по дисциплине.

2. В течение семестра на лабораторных занятиях студенты делают схематическую зарисовку предложенных препаратов в рабочих альбомах, где необходимо подписать структуры изучаемых объектов или стадий развития. Также на лабораторном практикуме решаются ситуативные задачи, задания по закреплению материала в табличной форме, описание гистологических препаратов. По окончании преподаватель оценивает уровень выполнения работ студента по представленному альбому.

3. В конце каждого модуля студент помимо теоретической подготовки должен уметь определять на препаратах стадии развития зародыша и уметь их характеризовать.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме **устной проверки, письменных развернутых ответов, различных видов тестирования, решения ситуационных задач, определения этапов развития зародыша на гистологических препаратах, коллоквиумов** и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины **2** зачетных единиц, в том в академических часах по видам учебных занятий **72 ч.** по очной форме обучения и **73** по заочной.

### Очная форма обучения

С Е М Е С Т Р	Учебные занятия						СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
<b>5</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>28</b>				<b>24</b>	<b>зачет</b>

### Заочная форма обучения

С Е М Е С Т Р	Учебные занятия						СРС, в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
<b>7</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>64</b>	<b>зачет</b>

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Эмбриология** являются:

- формирование у студентов знаний об особенностях и закономерностях индивидуального развития организмов, основываясь на фундаментальные процессы развития, как пролиферация клеток, их дифференцировка и морфогенез – образование надклеточных структур;
- формирование основных биологических понятий: размножение, оплодотворение, эмбриогенез, онтогенез, рост, индукция, детерминация, регенерация и др. с ориентацией на квалифицированное их использование в своей будущей жизни и работе в условиях широкой вариативности школьного образования;
- ознакомление с молекулярно-клеточными механизмами, лежащими в основе индивидуального развития организмов;
- формирование представлений о роли факторов среды в развитии на разных этапах онтогенеза, о критических периодах развития, о воздействии техногенных факторов на эмбриогенез и онтогенез в целом, о роли биологии развития в решении проблем медицины, биологии и сельского хозяйства.

Задачи дисциплины:

- изучить этапы онтогенеза и фазы эмбрионального развития организмов;
- изучить строение гамет в сравнении с соматическими клетками, гаметогенез и его гормональную регуляцию;
- развить представления о клеточно-молекулярных закономерностях в ходе эмбриогенеза, генетическом контроле над развитием, эмбриональной индукции и детерминации развития, морфогенезе, цитодифференциации, причинах аномалий развития;
- научить определять на микропрепаратах морфологические черты организации зародышей на разных стадиях;
- сформировать современное представление о достижениях экспериментальной эмбриологии на базе молекулярно-биологических исследований;
- сформировать социально-личностные качества студентов: ответственность за свое здоровье, здоровье семьи, потомства, культивирование здорового образа жизни.

## 2. Место дисциплины в структуре общеобразовательных программ бакалавриата

Дисциплина **Эмбриология** входит в *вариативную* часть образовательной программы Федерального государственного стандарта ВО (ФГОС ВПО) по направлению 44.03.01 (050100.62) педагогическое образование. Она изучается студентами очной формы обучения на 3 курсе в 5 семестре, а также студентами заочного обучения на 4 курсе в 7 семестре. По окончании пройденного курса студенты сдают по дисциплине зачет.

Курс изучается на основе единства морфологических (описательных, экспериментальных и сравнительных), физиологических, цитологических, генетических, молекулярно-биологических и экологических данных. Для успешного изучения дисциплины студентам необходимы знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения естественнонаучных биологических дисциплин, таких как цитология, гистология, анатомия человека, генетика, молекулярная биология, биохимия.

Результаты освоения дисциплины «Эмбриология» используются в следующих дисциплинах данной ООП: гистология; физиология; экологическая физиология, онтогенез функциональных систем.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-1	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	<b>Знать:</b> общие законы познания, процессы мышления и логические операции, структурные элементы культуры научного мышления. <b>Уметь:</b> воспринимать и анализировать информацию, планировать, прогнозировать, решать типовые задачи профессиональной направленности, быстро переходить от размышления к действию и обратно, ставить цель и обоснованно выбирать путь ее реализации. <b>Владеть:</b> культурой мышления, способностью к логическим операциям, целеполаганию, рефлексии
ОК-4	выстраивает и реализует перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	<b>Знать:</b> молекулярно-генетические, цитологические основы гаметогенеза и этапов эмбриогенеза; понятие единства и связи процессов онтогенеза и филогенеза; представления о репродуктивных процессах организма, аномалиях развития, о генетическом контроле над развитием, эмбриональной индукции и детерминации развития, достижениях экспериментальной биологии и эмбриологии; <b>Уметь:</b> воспринимать онтогенез как целенаправленный и необратимый процесс развития на основе реализации генетической программы под влиянием факторов окружающей среды, понимать единство и взаимосвязь процессов в онтогенезе, научиться узнавать под микроскопом характерные черты организации зародышей различных животных, выявлять причинно-следственные связи биологических процессов на разных уровнях организации жизни; <b>Владеть:</b> приемами аналитического мышления, целостным восприятием процессов онтогенеза и в органическом мире в целом, культурой здорового образа жизни.

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

#### Очная форма обучения

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление и бластуляция.</b>									
1	Тема 1. Предмет, задачи, методы и история эмбриологии.	5		2		2		4	Индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, проверочная контрольная работа, проверка рабочего альбома, ситуационные задачи, определение препарата под микроскопом, коллоквиум
2	Тема 2. Гаметогенез.	5		4		4		4	
3	Тема 3. Оплодотворение.	5		2		2		2	
4	Тема 4. Дробление, бластуляция.	5		2		4		4	
<i>Итого по модулю 1:</i>				10		12		14	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
<b>Модуль 2. Гастрюляция. Нейруляция. Провизорные органы. Органогенез. Экологическая эмбриология.</b>									
1	Тема 1. Гастрюляция.	5		2		4		2	Индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, проверочная контрольная работа, проверка рабочего альбома, ситуационные задачи, определение препарата под микроскопом, коллоквиум
2	Тема 2. Нейруляция. Эмбриональная индукция	5		2		2		1	
3	Тема 3. Провизорные органы. Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных.	5		2		2		1	
4	Тема 4. Развитие млекопитающих и человека.	5		2		4		2	
5	Тема 5. Детерминация, цитодифференцировка. Органогенез.	5		1		2		2	
6	Тема 6. Экологическая эмбриология. Тератогенез. Постэмбриональное развитие, рост и	5		1		2		2	

	регенерация.								
	Подготовка к зачету.								
	<i>Итого по модулю 2:</i>			10		16		10	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
	<b>Всего за семестр 5:</b>			20		28		24	2 зач.ед. (72 ак. ч.)
	<b>ИТОГО:</b>			20		28		24	2 зач. ед. (72 ак.ч.)

### Заочная форма обучения

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление и бластуляция.</b>									
1	Тема 1. Предмет, задачи, методы и история эмбриологии.	7						6	Индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, проверочная контрольная работа, проверка рабочего альбома, ситуационные задачи, определение препарата под микроскопом, коллоквиум
2	Тема 2. Гаметогенез. Тема 3. Оплодотворение.	7		1		1		14	
3	Тема 4. Дробление, бластуляция.	7		1		1		12	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			2		2		32	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
<b>Модуль 2. Гастрюляция. Нейруляция. Провизорные органы. Органогенез. Экологическая эмбриология.</b>									
1	Тема 1. Гастрюляция. Тема 2. Нейруляция. Эмбриональная индукция. Тема 3. Провизорные органы. Элементы сравнительной	7		1		1		10	Индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, проверочная контрольная работа, проверка рабочего альбома,



	эмбриологии позвоночных.								ситуационные задачи, определение препарата под микроскопом, коллоквиум
2	Тема 4. Развитие млекопитающих и человека.	7		1		1		8	
3	Тема 5. Детерминация, цитодифференцировка. Органогенез.	7						6	
4	Тема 6. Экологическая эмбриология. Тератогенез. Постэмбриональное развитие, рост и регенерация.  Подготовка к зачету:	7						4	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			2		2		32	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
	<b><i>Всего за семестр 7:</i></b>			4		4		64	
	<b>ИТОГО:</b>			4		4		64	2 зач. ед. (72 ак.ч.)

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1. Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление и бластуляция.

#### Тема 1. Предмет и история биологии индивидуального развития.

Предмет и история биологии индивидуального развития, ее связь с другими дисциплинами. Краткий обзор истории эмбриологии. Воззрения Гиппократ и Аристотеля. Эмбриология 17 - 18 веков. Преформисты и эпигенетики. Работы К.Вольфа. Развитие эмбриологии в 19 веке. Значение работ К.Бэра. Влияние дарвинизма на эмбриологию. Сравнительно-эволюционное направление (А.С.Ковалевский, Э.Геккель, И.И.Мечников). Экспериментальная эмбриология, ее современные задачи. Ее основоположники - В.Ру, Г.Шпеман, Д.П.Филатов, М.М.Завадский. Методы биологии развития - описательные, сравнительные, экспериментально-эмбриологические, цитологические, молекулярно-биологические, экологические. Каузально-аналитический метод, его сильные и слабые стороны. Дискуссия неопреформистов и неэтигенетиков (В.Гис, В. Ру, Г.Дриш). Основные направления и задачи современной описательной, экспериментальной, сравнительной и теоретической эмбриологии. Ее связь с цитологией, генетикой и молекулярной биологией. Прикладное значение эмбриологии.

#### Тема 2. Гаметогенез.

Половые и соматические клетки. Изо- и гетерогамия. Яйцеклетка, ее строение и свойства. Яйцевые оболочки. Классификация яиц по количеству желтка и его распределению в цитоплазме. Морфология и физиология сперматозоидов. Микроструктура акросомного аппарата, шейки и хвоста спермия. Механизм движения жгутика спермия. Современные представления о формировании первичных половых клеток (гоноцитов) в онтогенезе.

Строение яичника млекопитающего. Оогенез, его стадии. Мейоз, профазы мейоза, цитологические и биохимические перестройки при мейозе. Биохимия оогенеза: синтез и накопление р-РНК и т-РНК; транскрипция структурных генов в оогенезе и

pРНК; амплификация ДНК и образование сверхчисленных ядрышек; источники РНК и белка при разных типах оогенеза. Вителлогенез.

Строение семенника млекопитающего. Сперматогенез, его стадии. Спермиогенез. Биохимия сперматогенеза. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных: однократный, сезонный, непрерывный. Ритмика овуляции. Гормональная регуляция полового цикла.

### **Тема 3. Оплодотворение.**

Оплодотворение и его биологическое значение. Осемнение. Дистантное взаимодействие гамет. Акросомная реакция спермиев и ее роль в соединении гамет. Физиологическая моно- и полиспермия. Активация яйца. Кортикальная реакция. Механизмы защиты яйца от проникновения многочисленных спермиев у физиологически моноспермных животных. Сингамия. Биохимические изменения в оплодотворенном яйце-зиготе (дыхание, репликация ДНК, синтез белка).

Искусственное осемнение и его значение в медицине, рыбоводстве, птицеводстве и животноводстве. Хранение гамет. Длительность и условия сохранения яйцами и спермиями способности к оплодотворению. Экстракорпоральное оплодотворение и его значение.

Партеногенез естественный и искусственный. Андро- и гиногенез.

### **Тема 4. Дробление и бластуляция.**

Общая характеристика процесса дробления. Особенности деления клеток в период дробления (отсутствие роста клеток, малая продолжительность митотического цикла). Правила клеточного деления Гертвига-Сакса.

Типы дробления, их зависимость от распределения в цитоплазме желтка (полное: равномерное и неравномерное; частичное: дискоидальное и поверхностное) и от свойств цитоплазмы (радиальное, спиральное, двусимметричное).

Строение бластулы у животных с разным типом дробления. Особенности дробления и образования бластоцисты у млекопитающих.

Структура клеточного цикла в период синхронных делений дробления.

Биохимия дробления. Синтез ДНК, РНК и белков в период синхронных и асинхронных делений дробления. Смена функции материнского генома зародышевым. Интеграция зародыша в процессе дробления.

Мозаичные и регуляционные яйца, условность этой классификации, опыты по разделению и слиянию бластомеров, умерщвлению отдельных бластомеров. Эквивалентность ядер в процессе дробления. Эксперименты Шпемана по перемещению ядер. Опыты пересадки и инактивации ядер. Возникновение однойцовых близнецов. Полиэмбриония.

## **Модуль 2. Гастрюляция. Нейруляция. Провизорные органы. Органогенез. Экологическая эмбриология.**

### **Тема 1. Гастрюляция.**

Гастрюляция как дальнейший этап онтогенеза. Различные способы гастрюляции и особенности строения гаструл у хордовых. Значение исследований А.И. Ковалевского и И.И. Мечникова в создании теории зародышевых листков. Образование двух- и трехслойного зародыша: эктодерма, энтодерма, мезодерма. Способы образования мезодермы (телобластический, энтероцельный). Производные зародышевых листков. Гастрюляция у ланцетника, амфибий рыб, птиц и млекопитающих.

Опыты маркировки. Карты презумптивных зачатков на стадии ранней гастрюлы. Морфогенетические движения (инвагинация, эпиболия, иммиграция, деляминация). Механизмы морфогенетических движений клеток (явления слипания и отталкивания клеток, неравномерность клеточных делений, направленные движения клеток). Опыты разделения и рекомбинации частей зародыша, удаление, пересадка и эксплантация

презумптивных зачатков на разных стадиях гастрюляции. Теория зародышевых листков и ее современное состояние.

### **Тема 2. Нейруляция, эмбриональная индукция.**

Образование нервной трубки и детерминация ее отделов. Нервный гребень. Расчленение хордо-мезодермального зачатка (хорда, ооцит, сомитная ножка, боковая пластинка, париетальный и висцеральный листки и образование вторичной полости тела). Индукция нервной системы. Понятие компетенции зародышевого материала. Детерминационные процессы в пределах хордомезодермального зачатка и в материале эктодермы. Эмбриональная регуляция. Регуляционные и мозаичные яйца. Первичная эмбриональная индукция. Опыты Шпемана и Мангольд. Генетическая регуляция раннего развития. Компетенция эмбриональной ткани. Региональность индуктора. Механизмы индукции.

### **Тема 3. Провизорные органы. Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных.**

Типы развития. *Личиночный тип развития*: А). Развитие ланцетника. Б). Развитие амфибий. Оплодотворение, Дробление, размещение материалов будущих зачатков в бластуле. Гастрюляция и закладка осевых органов. Дифференцировка мезодермы и образование мезенхимы. Черты сходства и различия в гастрюляции амфибий и ланцетника. Развитие личинки и метаморфоз. Эксперименты по изоляции blastomeres у амфибий; В). Развитие рыб. Основные черты гастрюляции и закладка осевых органов. Внезародышевые части рыб. Обособление зародыша и развитие его внешней формы. Черты сходства и различия с гастрюляцией амфибий.

*Неличиночный тип развития*. Развитие птиц. Дробление и гастрюляция. Первичная полоска и гензеновский узел. Образование мезодермы, хордального отростка и нервной пластинки. Черты сходства и различия в гастрюляции птиц и амфибий. Провизорные органы у амниот: желточный мешок, амнион, хорион и аллантаис: образование и значение.

### **Тема 4. Развитие млекопитающих и человека.**

*Внутриутробный тип развития*: А). Развитие млекопитающих. Яйцеклетка. Оплодотворение. Дробление. Образование и роль внезародышевых частей. Гастрюляция и закладка осевых органов, обособление зародыша и развитие его внешней формы. Имплантация, образование плаценты. Классификация плацент. Функции плаценты. Б). Развитие человека. Периодика эмбриогенеза человека, особенности ранних стадий его развития. Черты сходства и различия с развитием млекопитающих.

### **Тема 5. Детерминация, цитодифференцировка. Органогенез.**

Детерминация, цитодифференцировка и морфогенез. Явление полярности и градиенты. Ооплазматическая сегрегация. Дифференцировка клеток.

Пересадка ядер, гибридизация соматических клеток, пересадка и эксплантация зачатков, получение межвидовых гибридов как метод изучения процессов цитодифференцировки. Дифференциальная экспрессия генов. Химические и физические регуляторы цитодифференцировки.

Формирование органов зародыша. Развитие нервной системы и органов чувств.

Развитие кожных покровов и их производных. Кожные железы, костные и роговые чешуи, перья, волосы. Взаимодействие между эктодермальными и мезодермальными компонентами закладок.

Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Закладка передней и задней кишки. Особенности этих процессов у первично- и вторичноротых.

Дифференцировка глоточного отдела кишечника. Жаберные карманы, жаберные щели. Образование легкого, закладка и дифференцировка желез бронхиальной группы (щитовидная, паращитовидная, зубная). Дифференцировка средней кишки: закладка печени, индуцирующее действие на нее зачатка сердца; образование поджелудочной железы. Формообразовательные взаимодействия между эктодермальным эпителием и мезенхимой при детерминации и дифференцировке производных энтодермы.

Развитие скелета и мышц. Дифференцировка сомита на миотом, склеротом и дерматом: развитие осевого скелета. Эктомезенхима и образование висцерального скелета. Дифференцировка соматической и висцеральной мускулатуры.

Развитие кровеносной системы. Закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов.

Развитие мочеполовой системы. Образование пронефроса, мезонефроса и метанефроса; взаимодействие тканей при развитии выделительной системы у позвоночных; детерминация развития и инволюция пронефроса и мезонефроса, развитие надпочечников, образование полового валика, обособление первичных половых клеток, пути и механизмы их миграции в закладку гонады. Структура индифферентной гонады.

Развитие конечности. Презумптивный зачаток конечности и его детерминация (на стадии нейрулы). Мезодермальный и эктодермальный компоненты зачатка конечности и индукционные взаимодействия между ними. Индукция дополнительной конечности.

## **Тема 6. Экологическая эмбриология. Тератогенез. Постэмбриональное развитие, рост и регенерация.**

Взаимодействие зародыша со средой и с материнским организмом. Яйцевые оболочки, их свойства и экологическое значение. Тератогенез и его причины. Критические периоды развития организма и отдельных органов. Отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические). Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга.

Прямое и не прямое развитие. Значение метаморфоза. Рост и формообразовательные процессы. Типы роста животных: определенный, неопределенный, периодический. Аллометрический рост. Факторы роста животных. Генетические и нейроэндокринные механизмы, определяющие конечные размеры тела животного. Влияние на рост факторов среды. Физиологическая и репаративная регенерация. Способы регенерации - эпиморфоз, морфолаксис, компенсаторная и регенерационная гипертрофия.

### **Тематика лабораторных занятий**

#### **очная форма обучения (28 ч.)**

1. Предмет, история, методы, задачи эмбриологии. Половые клетки (2 ч.)
2. Сперматогенез (2 ч.)
3. Оогенез (2 ч.)
4. Оплодотворение (2 ч.)
5. Дробление.Бластуляция (4 ч.)
6. Гастрюляция у амфибий (2 ч.)
7. Гастрюляция у птиц (2 ч.)
8. Нейруляция (2 ч.)
9. Провизорные органы (2 ч.)
10. Развитие млекопитающих и человека. Плацента (4 ч.)
11. Органогенез (2 ч.)
12. Тератогенез (2 ч.)

## Перечень контрольных вопросов по разделам и темам к лабораторным занятиям

### очная форма обучения

#### *Лабораторное занятие 1. Предмет, задачи, методы и история эмбриологии (биологии развития).*

##### **Вопросы к теме:**

1. Предмет биологии размножения и развития, задачи и ее связь с другими дисциплинами.
2. История учения об индивидуальном развитии.
3. Преформизм и эпигенез. Неопреформизм и неоэтигенез.
4. Сравнительно-эволюционное направление эмбриологии (А.С.Ковалевский, Э.Геккель, И.И.Мечников). Работы А.Н.Северцова, И.И.Шмальгаузена.
5. Экспериментальная эмбриология (В.Ру, Г.Шпеман, Д.П.Филатов, М.М.Завадский).
6. Методы биологии развития (описательные, сравнительные, экспериментально-эмбриологические, цитологические, молекулярно-биологические, экологические, каузально-аналитический).
7. Теоретическое и практическое значение достижений биологии развития.
8. Современные представления о формировании первичных половых клеток (гоноцитов).
9. Морфология и физиология гамет.
10. Отличия половых клеток от соматических.
11. Классификация яйцеклеток. Поляризация яйцеклеток.

#### *Лабораторное занятие 2. Сперматогенез.*

##### **Вопросы к теме:**

1. Строение семенника и семенного канальца млекопитающих.
2. Типы клеток в семеннике.
3. Клетки Сертоли и их функции.
4. Клетки Лейдига и их функции.
5. Этапы сперматогенеза.
6. Спермиогенез.
7. Гормональная регуляция сперматогенеза.

#### *Лабораторное занятие 3. Оогенез.*

##### **Вопросы к теме:**

1. Строение яичника млекопитающих.
2. Типы фолликулов.
3. Значение фолликулярных клеток. Типы питания ооцита.
4. Вителлогенез.
8. Оогенез, особенности его стадий.
9. Желтое тело и его значение.
10. Овуляция.
11. Гормональная регуляция оогенеза.

#### *Лабораторное занятие 4. Оплодотворение.*

##### **Вопросы к теме:**

1. Мейоз, особенности мейоза при гаметогенезе.
2. Биологическое значение оплодотворения.
3. Осеменение. Моно- и полиспермия.
4. Дистантное и контактное взаимодействие гамет.
5. Механизмы, обеспечивающие встречу гамет.

6. Акросомная реакция.
7. Активация яйца и кортикальная реакция.
8. Сингамия.
9. Партогенез. Андро- и гиногенез.
10. Экстракорпоральное оплодотворение и его значение.

#### ***Лабораторное занятие 5. Дробление, бластуляция.***

##### **Вопросы к теме:**

1. Общая характеристика процесса дробления, его биологический смысл.
2. Правила клеточного деления Гертвига-Сакса.
3. Типы дробления и их зависимость от строения яйцеклетки у разных представителей хордовых.
4. Бластула, определение, понятие, виды бластул.
5. Особенности клеточного цикла в период дробления и бластуляции.
6. Мозаичные и регуляционные яйца.
7. Механизм возникновения близнецов.

#### ***Лабораторное занятие 6. Гастрюляция у амфибий.***

##### **Вопросы к теме:**

1. Общая характеристика гастрюляции.
2. Способы гастрюляции и их связи с типом бластулы.
3. Значение и судьба бластопора.
4. Первично- и вторичноротые животные.
6. Гастрюляция у амфибий.
7. Способы закладки мезодермы.
8. Механизм гастрюляции.
9. Теория гастреи Геккеля и паренхимеллы И.И. Мечникова.
10. Карты презумптивных органов на стадии ранней гастрюлы.

#### ***Лабораторное занятие 7. Гастрюляция у птиц.***

##### **Вопросы к теме:**

1. Этапы гастрюляции у птиц.
2. Эпибласт и гипобласт.
3. Первичная полоска с бороздой как функциональный аналог бластопора амфибий.
4. Закладка мезодермы у птиц.
5. Амниоты и ананнии.
6. Провизорные органы птиц, их образование.

#### ***Лабораторное занятие 8. Нейруляция.***

##### **Вопросы к теме:**

1. Общая характеристика процесса нейруляции.
2. Образование нервной трубки и детерминация ее отделов.
3. Понятие об индукции и компетенции зародышевого материала.
4. Индукция нервной системы. Процессы детерминации в пределах хордо-мезодермального зачатка и эктодермы.
5. Опыт Г.Шпемана.
6. Сегментация мезодермы.

#### ***Лабораторное занятие 9. Провизорные органы. Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных.***

##### **Вопросы к теме:**

1. Гастрюляция у ланцетника, амфибий, птиц, млекопитающих.

2. Закон зародышевого сходства Бэра и его современная трактовка.
3. Внезародышевые органы позвоночных, их образование и функциональное значение: амнион, хорион или сероза, аллантоис, желточный мешок.
4. Амнион, сероза, аллантоис – зародышевые оболочки, их функции.
5. Желточный мешок и его роль в развитии зародыша.

### ***Лабораторное занятие 10. Развитие млекопитающих и человека.***

#### ***Вопросы к теме:***

1. Типы развития.
2. Особенности биологии развития и размножения млекопитающих.
3. Формирование бластоцисты. Имплантация.
4. Гастрюляция и закладка осевых органов у млекопитающих.
5. Хорион: развитие, строение, функции.
6. Провизорные органы млекопитающих.
7. Плацента: строение (плодная и материнская части плаценты), образование, функции.
8. Типы плацент.
9. Периодика внутриутробного развития человека.
10. Экспериментальные исследования по эмбриологии млекопитающих, их значение для с/хозяйства и медицины.

### ***Лабораторное занятие 11. Органогенез.***

#### ***Вопросы к теме:***

1. Детерминация и эмбриональная регуляция.
2. Взаимодействия клеток. Механизмы клеточной агрегации.
3. Дифференцировка клеток и морфогенез. Факторы дифференцировки.
4. Пересадка ядер. Значение опытов по пересадке ядер.
5. Дифференциальная экспрессия генов.
6. Генетический контроль раннего развития зародыша.
7. Теория позиционной информации.
8. Развитие кожных покровов и их производных: кожные железы, костные и роговые чешуи, перья, волосы.
9. Закладка пищеварительной системы и органов дыхания.
10. Закладка скелета и мышц.
11. Развитие кровеносной системы: закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов.
12. Развитие мочеполовой системы: образование пронефроса, мезонефроса и метанефроса; образование полового валика; обособление первичных половых клеток, пути и механизмы их миграции в закладку гонады; половая дифференцировка гонад и половых протоков.
13. Закладка конечностей.

### ***Лабораторное занятие 12. Тератогенез.***

#### ***Вопросы к теме:***

1. Влияние среды на организм на разных этапах онтогенеза.
2. Тератогенез и его причины. Тератогены и тератоморфы.
3. Критические периоды развития организма и отдельных органов.
4. Влияние загрязняющих веществ природной среды на развитие животных и человека, методы оценки.
5. Влияние алкоголя, никотина, некоторых лекарств на развитие зародыша.
6. Отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические). Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга.

7. Морфогенетические процессы в постэмбриональный период развития животных.
8. Рост. Влияние на рост факторов среды.

### **заочная форма обучения**

1. Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление (2 ч.)
2. Гастрюляция. Нейруляция. Органогенез. Развитие млекопитающих (2 ч.)

### ***Лабораторное занятие 1. Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление.***

#### **Вопросы к теме:**

1. Морфология и физиология гамет.
2. Отличия половых клеток от соматических.
3. Классификация яйцеклеток. Поляризация яйцеклеток.
4. Строение семенника и яичника млекопитающих.
5. Клетки Сертоли и Лейдига, их функции.
6. Этапы оогенеза и сперматогенеза.
7. Гормональная регуляция сперматогенеза.
8. Типы фолликулов. Значение фолликулярных клеток. Типы питания ооцита. Вителлогенез.
9. Желтое тело и его значение.
10. Овуляция.
11. Мейоз, особенности мейоза при гаметогенезе.
12. Этапы оплодотворения.
13. Акросомная реакция.
14. Кортикальная реакция.
15. Партеногенез. Андрогенез. Гиногенез.
16. Экстракорпоральное оплодотворение и его значение.
17. Общая характеристика процесса дробления, его биологический смысл.
18. Правила клеточного деления Гертвига-Сакса.
19. Способы дробления и их зависимость от строения яйцеклетки у разных представителей хордовых.
20. Типы бластул.
21. Особенности клеточного цикла в период дробления и бластуляции.
22. Механизм возникновения близнецов.

### ***Лабораторное занятие 2. Гастрюляция. Нейруляция. Органогенез. Развитие млекопитающих.***

#### **Вопросы к теме:**

1. Общая характеристика гастрюляции.
2. Способы гастрюляции и их связи с типом бластулы.
3. Значение и судьба бластопора. Первично- и вторичноротые животные.
4. Гастрюляция у ланцетника, амфибий, птиц и млекопитающих.
7. Способы закладки мезодермы.
8. Теория гастреи Геккеля и паренхимеллы И.И. Мечникова.
9. Карты презумптивных органов на стадии ранней гастрюлы.
10. Первичная полоска с бороздой как функциональный аналог бластопора амфибий.
11. Общая характеристика процесса нейруляции.
12. Образование нервной трубки и детерминация ее отделов.
13. Понятие об индукции и компетенции зародышевого материала. Индукция нервной системы. Опыт Г.Шпемана.
14. Сегментация мезодермы.
15. Амнион, сероза, аллантоис – зародышевые оболочки, их функции.
16. Желточный мешок и его роль в развитии зародыша.



- 17.Формирование бластоцисты млекопитающих. Имплантация.
- 18.Хорион: развитие, строение, функции.
19. Плацента: строение (плодная и материнская части плаценты), образование, функции. Типы плацент.
20. Периодика внутриутробного развития человека.
21. Детерминация и эмбриональная регуляция.
22. Дифференцировка клеток и морфогенез. Факторы дифференцировки.
- 23.Дифференциальная экспрессия генов. Генетический контроль раннего развития зародыша.
24. Производные зародышевых листков.
25. Критические периоды развития организма и отдельных органов. Тератогенез.

### 5. Образовательные технологии

В ходе проведения дисциплины предусмотрены лекционные, лабораторные занятия, самостоятельные работы. В рамках проведения лекций используется проектор, который выводит на экран основные моменты лекции, требующие более подробного пояснения, схемы, слайды с гистологическими фотографиями объектов. В ходе проведения лабораторных занятий для проверки промежуточных знаний предусмотрены коллоквиумы, самостоятельные работы и промежуточное тестирование. В соответствии с требованием ФГОС предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

#### Очная форма обучения

Методы	Лекций (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Работа в команде	1	2	3
«мозговой штурм» (атака)	1	3	4
Работа в группах	1	2	3
Выступление в роли обучающего	1	3	4
Итого интерактивных занятий	4	10	14

#### Заочная форма обучения

Методы	Лекций (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Работа в команде	-	-	-
«мозговой штурм» (атака)	-	1	1
Работа в группах	-	1	1
Выступление в роли обучающего	-	-	-
Итого интерактивных занятий	-	-	2

Применение модульно-рейтинговой системы предусматривает постоянный контроль знаний студента. Наличие обязательных для итоговой аттестации студента контрольных точек принуждает к активной работе студента в течение всего семестра.

Для того чтобы заинтересовать студента в подготовке к каждому семинарскому занятию, каждое семинарское занятия начинается с экспресс-опроса или мини-контрольной проверочной работы, результат которой может существенным образом повлиять на итоговую оценку студента. Обратная связь обеспечивается тем, что лектор ведет также и лабораторные занятия, и может оперативно скорректировать лекционный курс в зависимости от полученных на занятии и при прохождении контрольных точек результатов в усвоении материала. На лабораторных занятиях происходят дискуссии преподавателя со студентами (аналог «круглого стола», преподавателю в котором отводится роль ведущего), в ходе которых каждый из участников – студенты или преподаватель имеют право задавать вопросы и участвовать в выработке альтернативных решений разбираемых проблем. Таким образом, на занятиях реализуется интерактивная форма обучения. Важной формой обучения являются коллоквиумы, проводимые в форме тестирования, письменного опроса или беседы преподавателя со студентом, в которую при желании может вмешиваться любой студент семинарской группы. Здесь (а не только на практических занятиях) студент может получить ответы на все интересующие его вопросы по предмету. Учебно-методические пособия, которые готовят преподаватели, участвующие в проведении курса, и размещаются и в электронном виде на сайте вуза, способствуют лучшему освоению дисциплины. Там же можно найти мультимедийную презентацию по темам курса в интернет-ресурсах.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельную работу студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- выполнение тестов на лабораторных занятиях;
- оформление работы в рабочей тетради с изображением схем, рисунков и их обозначений;
- выполнение контрольных заданий в рабочей тетради;
- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов (рефератов), предоставление презентаций и их обсуждение, проведение письменных контрольных работ, решение ситуационных задач.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Виды контроля
1. История эмбриологии.	Проработка учебной литературы и интернет-ресурсов; составление конспекта, написание реферата	Обсуждение, собеседование
2. Морфология гамет разных групп животных. Гормональная регуляция гаметогенеза.	Подготовка презентации, проработка дополнительной литературы	Обсуждение, тестирование, проверочная работа
3. Биологическая роль оплодотворения. Моно- и полиспермия. Экстракорпоральное оплодотворение.	Проработка дополнительной учебной литературы и интернет-ресурсов; подготовка реферата, доклада	Обсуждение доклада или презентации, решение ситуационных задач
4. Механизмы морфогенетических движений клеток при гастрюляции (явления слипания и отталкивания клеток, неравномерность клеточных делений, направленные движения клеток).	Работа с информацией из интернет-источников, подготовка доклада	Представление презентации с обсуждением, проверка глоссария, письменная проверочная работа
5. Экспериментальная эмбриология и ее достижения. Пересадка ядер, гибридизация соматических клеток, пересадка и эксплантация зачатков.	Проработка учебной литературы и интернет-ресурсов; составление конспекта, подготовка портфолио, презентация	Представление и обсуждение портфолио или презентации, тестирование, блиц-опрос, глоссарий
6. Старение как этап онтогенеза.	Проработка дополнительной учебной литературы и интернет-ресурсов; подготовка реферата	Обсуждение, ситуационные задачи
7. Рост, регенерация.	Проработка дополнительной учебной литературы и интернет-ресурсов; подготовка реферата или конспекта	Письменная проверочная работа, тестирование, экспресс-опрос
8. Клонирование.	Работа с научной информацией из интернет-источников, презентация	Представление презентации с обсуждением
9. Эмбриологический мониторинг. Тератогенез.	Проработка дополнительной учебной литературы; презентация	Представление презентации с обсуждением, ситуационные задачи, проверочная работа

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с "Положением о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов.

Формы контроля:

- текущий контроль качества усвоения студентами программного материала (домашние задания, контрольные работы, работа на практических и лабораторных занятиях);
- рубежный контроль качества усвоения студентами программного материала (письменная контрольная работа, тест);

- итоговый контроль качества усвоения студентами программного материала (зачет);

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

#### Направление – Педагогическое образование

Компетенции	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-1 владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	<b>Знать:</b> общие законы познания, процессы мышления и логические операции, структурные элементы культуры научного мышления. <b>Уметь:</b> воспринимать и анализировать информацию, планировать, прогнозировать, решать типовые задачи профессиональной направленности, быстро переходить от размышления к действию и обратно, ставить цель и обоснованно выбирать путь ее реализации. <b>Владеть:</b> культурой мышления, способностью к логическим операциям, целеполаганию, рефлексии	Аудиторная: лекция, лабораторные занятия, устный и письменный опрос, тестирование, внеаудиторная: самостоятельная работа, домашнее задание
ОК-4 выстраивает и реализует перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	<b>Знать:</b> молекулярно-генетические, цитологические основы гаметогенеза и этапов эмбриогенеза; понятие единства и связи процессов онтогенеза и филогенеза; представления о репродуктивных процессах организма, аномалиях развития, о генетическом контроле над развитием, эмбриональной индукции и детерминации развития, достижениях экспериментальной биологии и	Аудиторная: лекции, лабораторные занятия. Актуализация опорных знаний на лекциях, тестирование, модульная технология. Внеаудиторная работа: самостоятельная работа, тренинги, составление портфолио, имитационные и ролевые игры

	эмбриологии; <b>Уметь:</b> воспринимать онтогенез как целенаправленный и необратимый процесс развития на основе реализации генетической программы под влиянием факторов окружающей среды, понимать единство и взаимосвязь процессов в онтогенезе, научиться узнавать под микроскопом характерные черты организации зародышей различных животных, выявлять причинно-следственные связи биологических процессов на разных уровнях организации жизни; <b>Владеть:</b> приемами аналитического мышления, целостным восприятием процессов в органическом мире, культурой здорового образа жизни.	
--	---	--

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### Для направления 44.03.01 – Пед. образование

#### ОК-1

Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен продемонстрировать способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, а также владеть культурой мышления.	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработывать информацию, выбирать метод решения проблемы)	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, проанализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее.	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем,

		и решать ее)	Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.	предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
--	--	--------------	--	--

#### ОК-4

Выстраивает и реализует перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен демонстрировать способность выстраивать и реализовать перспективных линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, проанализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и

			решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.	возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
--	--	--	---	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительной оценка по дисциплине не может быть.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### а) оценочные средства для текущего контроля успеваемости

#### Примерный перечень контрольных вопросов по темам

#### Модуль 1. Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление и бластуляция

##### *Тема 1. Предмет, задачи, методы и история эмбриологии.*

##### **Вопросы к теме:**

1. Предмет эмбриологии, задачи и ее связь с другими дисциплинами.
2. История учения об индивидуальном развитии.
3. Преформизм и эпигенез. Неопреформизм и неозигенез.
4. Сравнительно-эволюционное направление эмбриологии (А.С.Ковалевский, Э.Геккель, И.И.Мечников). Работы А.Н.Северцова, И.И.Шмальгаузена.
5. Экспериментальная эмбриология (В.Ру, Г.Шпеман, Д.П.Филатов, М.М.Завадский).
6. Методы эмбриологии (описательные, сравнительные, экспериментально-эмбриологические, цитологические, молекулярно-биологические, экологические, каузально-аналитический).

##### *Тема 2. Гаметогенез.*

##### **Вопросы к теме:**

1. Современные представления о формировании первичных половых клеток (гоноцитов).
2. Морфология и физиология гамет.
3. Отличия половых клеток от соматических.
4. Классификация яйцеклеток. Поляризация яйцеклеток.
5. Строение семенника и семенного канальца млекопитающих.
6. Строение и функции яичника млекопитающих.

7. Оогенез, особенности его стадий. Вителлогенез.
8. Образование и развитие фолликула.
9. Желтое тело и его значение.
10. Сперматогенез.

### ***Тема 3. Оплодотворение.***

#### **Вопросы к теме:**

1. Сущность мейоза и его значение.
2. Биологическое значение оплодотворения.
3. Осеменение. Моно- и полиспермия.
4. Дистантные и контактные взаимодействия гамет.
5. Акросомная реакция.
6. Активация яйца и кортикальная реакция.
7. Сингамия.
8. Партеногенез. Андро- и гиногенез.
9. Экстракорпоральное оплодотворение и его значение.

### ***Тема 4. Дробление, бластуляция.***

#### **Вопросы к теме:**

1. Общая характеристика процесса дробления, его биологический смысл.
2. Правила клеточного деления Гертвига-Сакса.
3. Типы дробления и их зависимость от строения яйцеклетки у разных представителей хордовых.
4. Бластула, определение, понятие, виды бластул.
5. Особенности клеточного цикла в период дробления и бластуляции.
6. Условность деления яиц на мозаичные и регуляторные.
7. Механизм возникновения близнецов.

## **Модуль 2. Гастрюляция. Нейруляция. Провизорные органы. Органогенез. Экологическая эмбриология.**

### ***Тема 1. Гастрюляция.***

#### **Вопросы к теме:**

1. Гастрюляции. Что называют гастрюлой?
2. Способы гастрюляции и их связи с типом бластулы.
3. Значение и судьба бластопора.
4. Первично- и вторичноротые животные.
5. Способы закладки мезодермы.
7. Механизм гастрюляции.
9. Теория гастреи Геккеля и паренхимеллы И.И. Мечникова.
10. Карты презумптивных органов на стадии ранней гастрюлы.

### ***Тема 2. Нейруляция, эмбриональная индукция.***

#### **Вопросы к теме:**

1. Индукция нервной системы. Опыт Г.Шлемана.
2. Понятие о компетенции зародышевого материала.
3. Общая характеристика процесса нейруляции.
4. Образование нервной трубки и детерминация ее отделов.
5. Эмбриональная индукция. Понятие компетенции эмбриональной закладки.
6. Сегментация мезодермы.



7. Теория зародышевых листков и ее современное состояние.

**Тема 3. Провизорные органы. Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных.**

**Вопросы к теме:**

1. Гастрюляция у ланцетника, амфибий, птиц, млекопитающих.
2. Закон зародышевого сходства Бэра и его современная трактовка.
3. Первичная полоска и первичная борозда. Гомологизация с бластопором амфибий.
4. Внезародышевые органы позвоночных, их образование и функциональное значение.
5. Первично- и вторичноротые животные.

**Тема 4. Развитие млекопитающих и человека.**

**Вопросы к теме:**

1. Типы развития.
2. Особенности биологии развития и размножения млекопитающих.
3. Формирование бластоцисты. Имплантация.
4. Гастрюляция и закладка осевых органов у млекопитающих.
5. Хорион: развитие, строение, функции.
6. Провизорные органы млекопитающих.
7. Плацента: строение (плодная и материнская части плаценты), образование, функции.
8. Типы плацент.
9. Периодика внутриутробного развития человека.
10. Экспериментальные исследования по эмбриологии млекопитающих, их значение для с/хозяйства и медицины.

**Тема 5. Детерминация, цитодифференцировка. Органогенез.**

**Вопросы к теме:**

1. Детерминация и эмбриональная регуляция.
2. Взаимодействия клеток. Механизмы клеточной агрегации.
3. Дифференцировка клеток и морфогенез. Факторы дифференцировки.
4. Пересадка ядер. Значение опытов по пересадке ядер.
5. Генетический контроль раннего развития зародыша.
6. Развитие кожных покровов и их производных: кожные железы, костные и роговые чешуи, перья, волосы.
7. Закладка пищеварительной системы и органов дыхания.
8. Закладка скелета и мышц.
9. Развитие кровеносной системы: закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов.
10. Развитие мочеполовой системы.
11. Закладка конечностей.

**Тема 6. Экологическая эмбриология. Тератогенез.**

**Постэмбриональное развитие, рост и регенерация.**

**Вопросы к теме:**

1. Влияние среды на организм на разных этапах онтогенеза.
2. Тератогенез и его причины. Тератогены и тератоморфы.
3. Критические периоды развития организма и отдельных органов.
4. Влияние курения, алкоголя, лекарственных препаратов и др. факторов на эмбриональное развитие.

5. Отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические). Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга.
6. Морфогенетические процессы в постэмбриональный период развития животных.
7. Старение как этап онтогенеза.
8. Рост и формообразовательные процессы.
9. Рост и пролиферации клеток. Влияние на рост факторов среды.
10. Регенерация. Способы регенерации.

### **Примерный перечень теоретических вопросов к зачету по Эмбриологии**

1. Мужская половая клетка.
2. Женская половая клетка.
3. Яйцеклетки разных животных.
4. Оболочки яйцеклеток: строение, значение, происхождение.
5. Классификация яйцеклеток по количеству и распределению желтка.
6. Половые железы: семенники и яичники.
7. Сперматогенез.
8. Овогенез.
9. Сравнительная характеристика спермато- и овогенеза.
10. Оплодотворение, стадии оплодотворения.
11. Дробление, типы дробления, законы дробления.
12. Гастрюляция, способы гастрюляции.
13. Особенности эмбрионального развития зародышей с голобластическим типом дробления.
14. Дифференцировка мезодермы.
15. Механизмы нейруляции. Эмбриональная индукция.
16. Внезародышевые органы у птиц и рыб: строение и образование.
17. Внезародышевые органы у высших млекопитающих.
18. Способы закладки мезодермы у различных животных.
19. Гистогенез и органогенез.
20. Основные этапы развития лягушки.
21. Основные этапы развития птиц.
22. Основные этапы развития млекопитающих.
23. Развитие эмбриона человека с момента имплантации до органогенеза.
24. Плацента: строение, происхождение, типы плацент.
25. Функции плаценты.
26. Эмбриональная регуляция. Опыты Дриша.
27. Эмбриональная индукция. Опыты Шпемена и Мангольд.
28. Генетический контроль раннего развития.
29. Тератогенез.
30. Критические периоды онтогенеза.

### **Примерные контрольные тесты по дисциплине**

1.	Развитие индивидуума с момента образования зиготы вплоть до смерти называют: 1) эмбриогенезом 2) филэмбриогенезом 3) онтогенезом 4) эволюцией
2.	Какое деление характерно для половых клеток? 1) амитоз

	<p>2) митоз 3) мейоз 4) эндомиоз</p>
3.	<p>Какой хромосомный набор имеют гаметы? 1) гаплоидный 2) диплоидный 3) тетраплоидный 4) гаплоидный и диплоидный</p>
4.	<p>Сторонниками преформизма в 17-18 веке были: 1) Д.Нидхем, Дидро, К. Вольф, К.Бэр, С.Зыбелин и др. 2) А.Левенгук, Гиппократ, Ш.Бонне, М.Мальпиги, Ж.Робине и др. 3) А.Северцов, Ш.Бонне, М.Мальпиги, Дидро 4) А.Левенгук, Аристотель, К. Вольф, К.Бэр</p>
5.	<p>Какое выражение не характерно для теории преформизма? 1) рост без дифференциации 2) каждый зародыш является вполне сформировавшимся организмом 3) зародыш развивается поэтапно, с дифференцировкой органов и тканей 4) все особенности будущего организма преобразованы в зародыше</p>
6.	<p>Кто впервые сформулировал теорию эпигенеза? 1) Платон 2) Аристотель 3) У. Гарвей 4) М.Мальпиги</p>
7.	<p>Кто в 17 веке впервые обнаружил существование сперматозоида? 1) А.Левенгук и Н.Хартсеккер 2) О.Гертвиг 3) А.Левенгук и М.Мальпиги 4) К.Бэр</p>
8.	<p>Кто впервые открыл яйцеклетку? 1) А.Левенгук и Н.Хартсеккер 2) О.Гертвиг 3) А.Левенгук и М.Мальпиги 4) К.Бэр</p>
9.	<p>Биогенетический закон, краткая формулировка которого гласит: «Онтогенез является кратким повторением филогенеза» сформулирован: 1) Геккелем и Мюллером 2) Бойлем и Мариотти 3) Меккелем и Бэром 4) Шерешевским и Тернером</p>
10.	<p>Кто является автором учения о зародышевых листках и закона о зародышевом сходстве? 1) А.Северцов 2) А.Ковалевский 3) К.Бэр 4) Геккель</p>
11.	<p>С чьими именами связано зарождение эволюционной эмбриологии в середине 60-х гг. 20-го века? 1) А.Северцов 2) А. Ковалевский и И.Мечников 3) Геккель и И.Мечников 4) Г.Шпеман и К.Бэр</p>
12.	<p>Автором теории филэмбриогенезов является: 1) Геккель 2) А.Ковалевский 3) Г.Шпеман 4) А.Северцов</p>
13.	<p>Где происходит образование сперматозоидов и яйцеклеток?</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) в яичниках</li> <li>2) в яичниках и семенниках</li> <li>3) в матке</li> <li>4) в половых органах</li> </ul>
14.	<p>Яичник. Верно все, кроме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) содержит корковый и мозговой слой</li> <li>2) здесь происходит оогенез</li> <li>3) мозговое вещество яичника происходит из материала первичной почки</li> <li>4) здесь идет синтез тестостерона и его производных</li> </ul>
15.	<p>Где идут все стадии сперматогенеза?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) в просвете семенного канальца</li> <li>2) в эпителио-сперматогенном слое семенного канальца</li> <li>3) в клетках Лейдига и Сертоли</li> <li>4) в корковом слое яичника</li> </ul>
16.	<p>Укажите на какой стадии гаметогенеза образуются сперматозоиды и ооциты 2-го порядка;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) размножения</li> <li>2) роста</li> <li>3) созревания</li> <li>4) формирования</li> </ul>
17.	<p>Какой гормон стимулирует пролиферацию фолликулярных клеток и рост фолликула?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) пролактин</li> <li>2) прогестерон</li> <li>3) фолитропин</li> <li>4) лютропин</li> </ul>
18.	<p>На какой стадии оогенеза происходит вителлогенез?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) размножения</li> <li>2) малого роста</li> <li>3) большого роста</li> <li>4) созревания</li> </ul>
19.	<p>Укажите особенности первого деления мейоза:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) конъюгация и кроссинговер хромосом</li> <li>2) репликация ДНК</li> <li>3) кроссинговер</li> <li>4) расхождение хроматид</li> </ul>
20.	<p>Акросома сперматозоида происходит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) путем преобразования части цитоплазмы сперматозоида</li> <li>2) путем преобразования аппарата Гольджи сперматид</li> <li>3) путем секреции ферментов ядра сперматозоида</li> <li>4) путем преобразования митохондрий</li> </ul>
21.	<p>Сперматогонии имеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) овальную форму, небольшое ядро и большое количество цитоплазмы;</li> <li>2) округлую форму, относительно большое ядро и небольшое количество цитоплазмы;</li> <li>3) округлую форму, большое количество цитоплазмы и небольшое ядро;</li> <li>4) овальную форму, большое ядро и большое количество цитоплазмы</li> </ul>
22.	<p>Клетки Сертоли. Верно все, кроме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) секретируют эстрогены</li> <li>2) секретируют прогестерон</li> <li>3) секретируют андрогенсвязывающий белок и накапливают тестостерон</li> <li>4) имеют рецепторы фоллитропина</li> </ul>
23.	<p>Примордиальный фолликул – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) ооцит 2-го порядка</li> <li>2) Граафов пузырь</li> <li>3) оогоний, окруженный одним слоем фолликулярных клеток</li> <li>4) ооцит 1-го порядка, окруженный одним слоем фолликулярных клеток</li> </ul>
24.	<p>Граафов пузырь - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) многослойный фолликул с полостью, наполненной жидкостью и выстланной</li> </ul>

	<p>фолликулярным эпителием, содержащий ооцит 1 порядка</p> <p>2) участок утолщенного фолликулярного эпителия, в котором расположено ядро</p> <p>3) образование фолликулярного эпителия, наполненного фолликулярной жидкостью</p> <p>4) желтое тело яичника, в котором идет синтез прогестерона</p>
25.	<p>Укажите особенности характерные для алиментарного типа оогенеза:</p> <p>1) компоненты желтка образуются вне яичника, желточные гранулы формируются в комплексе Гольджи</p> <p>2) желточные белки синтезируются в печени</p> <p>3) желточные белки поступают из крови</p> <p>4) желточные белки синтезируются в гранулярной эндоплазматической сети</p>
26.	<p>Овуляция- это:</p> <p>1) развитие Графова пузырька в яичнике</p> <p>2) циклические изменения в яичнике, т.е. созревание Графова пузырька</p> <p>3) выпадение яйцеклетки из Графова пузырька в полость тела</p> <p>4) узнавание и направленное движение гамет</p>
27.	<p>Фермент, способствующий преодолению сперматозоидом слоев фолликулярных клеток яйца, носит название:</p> <p>1) фосфаткиназа      2) гиалуронидаза      3) рибонуклеаза      4) липаза</p>
28.	<p>Отметьте процесс, нехарактерный для кортикальной реакции:</p> <p>1) формирование желточных гранул</p> <p>2) образование перивителлинового пространства</p> <p>3) выделение содержимого кортикальных телец</p> <p>4) образование оболочки оплодотворения</p>
29.	<p>Оболочка оплодотворения:</p> <p>1) способствует проникновению только одного сперматозоида</p> <p>2) образуется после соприкосновения сперматозоида с яйцеклеткой</p> <p>3) это гиалиновая мембрана, предотвращающая проникновение других сперматозоидов</p> <p>4) формируется при акросомной реакции</p>
30.	<p>Единое ядро, образовавшееся при оплодотворении в результате слияния мужского и женского пронуклеосов, называется:</p> <p>1) зигота</p> <p>2) синкарион</p> <p>3) кариокинез</p> <p>4) нуклеоид</p>
31.	<p>При каком процессе один спермий включается в развитие, соединяясь с яйцеклеткой?</p> <p>1) моноспермии и полиспермии</p> <p>2) полиспермии</p> <p>3) партеногенезе</p> <p>4) гиногенезе</p>
32.	<p>Желтое тело беременности развивается:</p> <p>1) с началом развития Графова пузырька в яичнике</p> <p>2) на слизистой оболочке матки после овуляции</p> <p>3) на месте Графова пузырька</p> <p>4) после имплантации</p>
33.	<p>Ложное желтое тело формируется в яичнике:</p> <p>1) до оплодотворения и задерживает овуляцию</p> <p>2) между половыми циклами, если не произошло оплодотворение</p> <p>3) после оплодотворения и задерживает овуляцию</p> <p>4) не образуется</p>
34.	<p>Период дробления завершается образованием:</p> <p>1) бластомеров</p> <p>2) борозды дробления</p> <p>3) бластулы</p> <p>4) гаструлы</p>
35.	<p>Согласно первому правилу Гертвига-Сакса:</p> <p>1) ядро расположено ближе к вегетативному полюсу</p>



	4) инвагинации и эпиболии
47.	Внедрение зародыша млекопитающих в толщу эндометрия называют: 1) прилипанием 2) имплантацией 3) нейруляцией 4) овуляцией
48.	В каком внезародышевом органе впервые начинается кроветворение эмбриона: 1) амнион 2) желточный мешок 3) хорион 4) аллантоис
49.	Хорион возникает: 1) путем секреции ооцитом веществ, формирующих оболочку 2) при прохождении по яйцеводу за счет секреторной деятельности желез в стенке яйцевода; 3) за счет фолликулярных клеток яичника, либо путем секреции ими вещества оболочки; 4) путем преобразования провизорных органов
50.	Благодаря какой оболочке плода вырабатываются околоплодные воды: 1) амнион 2) желточный мешок 3) хорион 4) аллантоис
51.	Где происходит оксигенация крови плода у плацентарных животных? 1) в легких 2) в плаценте 3) в хорионе 4) в амниотической полости
52.	При питании плода за счет организма матери обмен веществ зародыша осуществляется через: 1) желточный мешок 2) плаценту 3) пупочный канатик 4) амнион
53.	Эпителиохориальной плацентой обладают: 1) человек 2) свинья 3) хищники 4) жвачные
54.	Десмохориальная плацента свойственна: 1) человеку 2) свинье 3) жвачным 4) хищникам
55.	Эндотелиохориальной плацентой обладают: 1) человек 2) свинья 3) хищники 4) жвачные
56.	Плацента гемохориального типа характерна для: 1) сумчатых, свиньи, лошади 2) обезьян, человека 3) жвачных животных 4) хищных
57.	Автор гастрейной теории происхождения многоклеточных: 1) Пандер 2) Ковалевский

	<p>3) Геккель 4) К.Вольф</p>
58.	<p>Производными какого зародышевого листка являются хрусталик, эмаль зубов, молочные и потовые железы, эпидермис кожи?</p> <p>1) эктодермы 2) энтодермы 3) мезодермы 4) мезенхимы</p>
59.	<p>Третья пара глоточных карманов жаберного аппарата эмбриона образует:</p> <p>1) наружный слуховой проход 2) небную миндалину 3) щитовидную железу 4) тимус и нижние паращитовидные железы</p>
60.	<p>Сомиты и боковые пластинки при закладке осевых органов формируются из:</p> <p>1) мезодермы 2) эктодермы 3) энтодермы 4) эктодермы и мезодермы</p>
61.	<p>Укажите производные мезодермы:</p> <p>1) хрящевая ткань, ткани яичника, кровеносная система 2) головной и спинной мозг 3) средняя кишка 4) органы дыхания и пищеварения</p>
62.	<p>Полиэмбриония - это:</p> <p>1) бесполое размножение на стадии эмбрионального развития 2) один из способов полового размножения клеток 3) образование двух и более эмбрионов 4) способ вегетативного размножения</p>
63.	<p>Естественный партеногенез- это:</p> <p>1) развитие оплодотворенного яйца 2) развитие неоплодотворенного яйца 3) чередование поколений 4) способ бесполого размножения</p>
64.	<p>Развитие с метаморфозом:</p> <p>1) связано с переменой образа жизни 2) не связано с переменой образа жизни 3) является переходным этапом к прямому развитию 4) характерно только беспозвоночным</p>
65.	<p>Кто открыл явление первичной эмбриональной индукции?</p> <p>1) К.Бэр 2) И.Мечников 3) А.Северцов 4) Г.Шпеман</p>
66.	<p>К основным способам репаративной регенерации относятся:</p> <p>1) регенерационная и компенсаторная гипертрофия 2) эпиморфоз, морфолаксис, компенсаторная регенерация 3) соматический эмбриогенез 4) эпиморфоз и морфолаксис</p>
67.	<p>Какой способ регенерации характеризуется образованием регенерационной бластемы?</p> <p>1) эпиморфоз 2) морфолаксис 3) компенсаторная регенерация 4) все ответы верны</p>
68.	<p>На каком уровне организации возможна регенерация для всех тканей и органов млекопитающих?</p> <p>1) органом</p>



	2) тканевом 3) субклеточном 4) для млекопитающих такое не характерно
69.	При каком типе онтогенеза наблюдается развитие с метаморфозом? 1) прямом 2) непрямо 3) внутриутробном 4) неличиночном
70.	Определенные этапы онтогенеза, когда организм наиболее уязвим к воздействию различных факторов, называют: 1) критические 2) пренатальный 3) натальный 4) пубертантный

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Рекомендуемая литература

#### а) основная

1. Белоусов Л.В. Основы общей эмбриологии. - М.: Изд-во МГУ, 2008.
2. Голиченков В.А. Эмбриология. - М.: Академия, 2006.
3. Афанасьева Ю.И., Юрина Н.А., Котовский Е.Ф. и др. Гистология, эмбриология, цитология Москва, 2012.
4. Гилберт С. Биология развития: В 3-х томах. - М.: Мир, 1996.
5. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. - М.: Высшая школа, 1983.
6. Терминологический словарь по цитологии, гистологии и эмбриологии / Ю.И. Афанасьев, К.К. Рогажинская, Р.П. Самусев и др. Под ред. Ю.И. Афанасьева и С.Л. Кузнецова. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», 2002.

#### б) дополнительная

1. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкхамбаров, В.Л. Горячкина. М.: Медицинское информационное агентство, 2012.
2. Улумбеков Э.Г., Челышев Ю.А. и др. Гистология, эмбриология, цитология Москва-Казань. Спб. – Краснодар 2009. – 480с.
3. Быков В.Л., Юшканцева С.И. Гистология, цитология и эмбриология. - М., 2013.
4. Виноградова М.С. Эмбриология. Методические указания к практическим занятиям. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2003.
5. Атлас по гистологии и эмбриологии / Под ред. И.В.Алмазова и Л.С.Сутулова. - М.: Медицина, 1975.
6. Данилов Р.К. Общая и медицинская эмбриология. – СПб.: СпецЛит, 2003.
7. 2. Валькович Э.И. Общая и медицинская эмбриология. – СПб.: ФОЛИАНТ, 2003
8. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. Под ред. О.В. Волковой и Ю.К. Елецкого. – М.: Медицина, 1996.
9. Токин Б.П.Общая эмбриология. - М.: Высшая школа, 1987.
8. Карлос Б. Основы эмбриологии по Пэттему: в 2-х томах. - М.: Мир, 1983.
9. Кнорре А.Г. Краткий очерк эмбриологии человека. - Л.: Медицина, 1967.
10. Мануилова И.А. Гистология с основами эмбриологии. - М.: Просвещение, 1973.
11. Атлас по эмбриологии человека. Л.И. Фалин. – М.: Медицина, 1976.
12. Рефф Р., Кофмэн Т. Эмбрионы гены и эволюция. М. Мир. 1986.
13. Колодезникова Е.Д. Основы эмбриологии человека. Якутск, 1995.
14. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Под ред. Н. А. Юриной, А. И. Радостиной. М.: Университет дружбы народов, 1989.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Биология размножения и развития: курс лекций [Текст] / сост. О.А. Абросимова; под ред. В.Ю. Горбуновой. – Уфа: Издательство БГПУ, 2006:  
<http://bspu.ru/node/6018>
2. Присный А.А. Биология размножения и развития. - Белгород, 2011:  
<http://www.twirpx.com/file/858905/>
3. Джелдубаева Э.Р. Биология индивидуального развития. Курс лекций. - Симферополь, 2008:  
<http://www.twirpx.com/file/654199/>
4. Шестопалова Л.В. Терминология в эмбриологии и гистологии для студентов КРИ.- Новосибирск, 2013:  
<http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/654/%D0%A2%D0%95%D0%A0%D0%9C%D0%98%D0%9D%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%98%D0%AF.pdf>
5. Белоусов Л.В. Основы общей эмбриологии. – Москва: МГУ, 2005:  
<http://www.twirpx.com/file/858905/>
6. Раздаточные материалы по Биологии размножения и развития  
<https://m.vk.com/embriomsy>
7. Лекции по биологии //Образовательный сайт  
<http://gendocs.ru/v852>
8. Голиченков В.А. Практикум по Эмбриологии:  
[www://academia-moscow.ru](http://www://academia-moscow.ru)

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

На лабораторных занятиях проводится изучение стадий развития зародыша на гистологических препаратах и по атласам. Работа по микрофотографированию выполняется студентами самостоятельно под контролем преподавателя, что способствует выработке практических навыков по приготовлению препаратов живых клеток. В рабочем альбоме оформляются работы по заданиям согласно методическим указаниям.

Самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- приготовление и изучение гистологических препаратов на лабораторных занятиях;
- оформление альбома с изображением схем и рисунков и их обозначений;
- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты работы студента контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

Лабораторные занятия ориентированы на работу с методической литературой, приобретение навыков для самостоятельной работы по разным разделам. К лабораторному занятию студент должен законспектировать рекомендованные

источники, ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. Кроме того, следует изучить тему по конспекту лекций и учебнику или учебным пособиям из списка литературы.

#### **Подготовка к тестированию.**

Подготовка к тестированию предполагает изучение материалов лекций, конспектов рекомендованных источников, мини-глоссариев, подготовленных студентами к практическим занятиям, учебной литературы. Тестирование проводится как на бумажных носителях, так и интернет - тестирование. Комплект тестовых заданий включает задания разной степени сложности. Результаты тестирования оцениваются в баллах.

### **-11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При изучении дисциплины могут быть применены общие количество пакетов интернет – материалов предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по биологии с целью формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности. При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.

На лабораторных занятиях студенты могут готовить презентации с помощью программного приложения Microsoft Power Point в часы самостоятельной работы.

Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении, их использование дает возможность студентам применять для решения образовательной задачи различные способы.

Методы обучения с использованием информационных технологий.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «Эмбриология» относятся:

- Компьютерное тестирование (для проведения промежуточного контроля усвоения знаний);
- Демонстрация мультимедийных материалов (для иллюстрации и закрепления новых материалов);
- перечень поисковых систем;
- перечень энциклопедических сайтов;
- перечень программного обеспечения.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

На лекциях и лабораторных занятиях используются комплекты иллюстрированных пособий (таблицы, плакаты, схемы, рисунки, макеты и муляжи), гистологические и тотальные препараты, методические разработки.

Контролирующие программы по основным разделам дисциплины: пакет контрольных работ и заданий, контрольные тесты и задачи по проверке знаний.

Электронная библиотека курса (программа, тесты, методические указания к лаб. занятиям, терминологический словарь, биовидео (рисунки и схемы), обучающий курс на электр. носителе).

Для материально-технического обеспечения дисциплины имеются в наличии:

Микроскопы;

Химическая посуда и принадлежности для микроскопической техники;

Наборы гистологических препаратов;  
Проектор;  
Персональный компьютер или ноутбук;  
Муляжи стадий развития зародыша;  
Таблицы;  
Видео- и аудиовизуальные средства обучения;  
Комплект электронных иллюстративных материалов по дисциплине (презентации, видеоролики).  
Электронная библиотека курса.