

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Эмбриогенез и онтогенез М2.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.68 - Биология  
Профиль подготовки: Медико-биологические науки  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абрамова З.И.

**Рецензент(ы):**

Кравцова О.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Абрамова З.И. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Zinaida.Abramova@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Процесс эмбрионального развития в значительной степени предопределен предшествующим ему формированием мужской и женской половых клеток, совершающимся под контролем отцовского или материнского организма либо организма гермафродита. В ходе оогенеза обозначаются морфологические оси будущего зародыша, обособляются разнокачественные зоны цитоплазмы, задается структура цитоскелета и связанная с ним различная локализация продуктов экспрессии генов как основы дифференциации клеток зародыша. Некоторые структурные белки и белки ферменты, транслируемые в ходе оогенеза, определяют возможность и успешность прохождения зародышем последовательных этапов развития. У многих организмов появление половых клеток следующего поколения связано с особыми участками цитоплазмы ооцита, имеющими морфологические маркеры детерминанты клеток "зародышевого пути".

Роль сперматогенеза, на первый взгляд и с учетом возможности партеногенетического развития некоторых животных, более скромная: обеспечить надежную передачу отцовского генома зародышу. Но ее следствием будет функционирование генома зародыша.

Многоэтапность, чрезвычайная сложность и уязвимость (в отношении факторов среды в широком смысле слова) этого процесса создают предпосылки для нарушения его отдельных звеньев и фертильности организма следующего поколения. Отсюда вытекает необходимость всестороннего изучения хода развития мужских половых клеток. Можно отметить также использование специфической многообразной морфологии спермия для оценки степени филогенетического родства и решения вопросов систематики животных.

Программа предлагает изучение процесса гаметогенеза на разных уровнях: организменном, клеточном, молекулярном, включает специальные проблемы эволюции и генетики. Она рассчитана на подготовку квалифицированных специалистов в области гаметологии. Новый термин "гаметология", предложенный проф. А.К.Дондуа, свидетельствует о качественно новом этапе в развитии наших представлений о гаметогенезе как совокупности процессов, подготавливающих и определяющих эмбриогенез и репродуктивный успех.

Целью дисциплины "Эмбриогенез и онтогенез" является :

- 1.Формирование у будущего магистра комплекса научных знаний по современной эмбриологии, в том числе медицинской эмбриологии;
- 2.Понимание влияния различных факторов (физических, химических, биологических, фармакологических) на эмбриогенез человека.

Задачами изучения курса являются: Приобретение основных понятий о строении и развитии половых клеток, о процессах оплодотворения, дробления, гастрюляции и гистогенеза. Узнать характерные черты структуры клеток разных типов. Понять, как эти черты связаны со способностью клеток каждого типа, выполнять свои особые функции.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Профессиональный цикл, дисциплина по выбору М2.ДВ4. Проводится на 1 курсе, 2 семестре.

Дисциплина опирается на достижения смежных наук и дисциплин:

М1.В.1.2; М1.ДВ1 " и дополняется необходимыми сведениями из перечисленных выше дисциплин.

На современном этапе развития биологии дисциплина "Эмбриогенез и онтогенез" является одной из интенсивно развивающихся дисциплин медико-биологического профиля, знание которой тесно связаны с цитологией, биохимией, молекулярной биологией, биохимией и генетикой, кроме того базовые знания могут быть востребованы для дальнейшего изучения дисциплин:

М.2ДВ3; М2В4; М1ДВ1.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно связанных со сферой деятельности.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	в соответствии с видами деятельности глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции принципы избранной области деятельности, способен к систематическому мышлению;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные закономерности возникновения клетки и об особенностях закономерностей биологии возникновения многоклеточности и переходу к половому размножению

2. должен уметь:

понимать механизмы роста, морфогенеза и дифференциации, причины появления аномалий развития клетки и эмбриона

3. должен владеть:

поиском и анализом информации в области современной эмбриологии и эволюционной теории для использования ее в процессе научно-практической деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

К самостоятельному выбору и обоснованию цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;

формулировке новых задач, возникающих в ходе исследования;

выбору, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;

освоению новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;

работе с научной информацией с использованием новых технологий;

обработке и критическая оценки результатов исследований;

подготовке и оформлению научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.

Научно-производственная и проектная деятельность:

самостоятельному планированию и проведению лабораторно-прикладных работ, контроль биотехнологических процессов в соответствии со специализацией;

освоению и участию в создании новых биологических технологий;

организации получения биологического материала;

сбору и анализу имеющейся информации по проблеме с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации;

к обработке, критическому анализу полученных данных;

к подготовке и публикации обзоров, статей, научно-технических отчетов, патентов и проектов;

к подготовке нормативных методических документов.

Организационная и управленческая деятельность:

К планированию и осуществлению:

лабораторных и полевых исследований в соответствии со специализацией;

семинаров и конференций;

подготовка материалов к публикации;

патентная работа;

Педагогическая деятельность (в установленном порядке в соответствии с полученной квалификацией):

подготовка и чтение курсов лекций;

организация учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов в высших учебных заведениях, руководство дипломными работами студентов.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

##### **Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теории зарождения жизни- Введение. Эмбриология и связь с - эволюционной теорией, цитологией, генетикой, молекулярной биологией. Репликатор или метаболизм. Пять требований к теориям первичности метаболизма. Смена парадигмы	3	1	2	2	0	научный доклад реферат
2.	Тема 2. Биологический этап эволюции- Основные этапы развития биосферы на Земле. Термодинамические особенности биологической системы. Накопление биологического потенциала на докембрийском этапе эволюции. Возможности реконструирования этапов возникновения жизни на Земле. Предполагаемый порядок появления функций живого.	3	2	2	2	0	реферат научный доклад
3.	Тема 3. Биогеохимические циклы-Методы реконструирования атмосферы времен зарождения жизни. Биосфера -система геобиохимических циклов. Клетка - система метаболических циклов. Фотосинтез и азотфиксация. Гипотеза возникновения цикла Кребса. Блочная эволюция.	3	3	2	2	0	реферат научный доклад

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Эволюция клетки. От молекул к первой клетке-простые биологические молекулы могут образовываться в пребиотических условиях.	3	4	2	2	0	письменная работа реферат
5.	Тема 5. От прокариотической клетки к эукариотической	3	5	2	2	0	научный доклад реферат
6.	Тема 6. Дифференциация и интеграция в развитии.-Экспериментальные аспекты раннего эмбрионального развития	3	6	2	4	0	реферат контрольная работа
7.	Тема 7. Генетика эмбриогенеза. Развитие эмбриона у млекопитающих.	3	7	2	2	0	научный доклад реферат
8.	Тема 8. Эмбриогенез человека.	3	8	2	4	0	контрольная работа реферат
9.	Тема 9. Механизмы дифференциации клеток в онтогенезе-Синтез типоспецифических белков. Направленные морфогенетические перемещения клеток, избирательная сортировка. Адгезивность клеток. Клеточная индукция.	3	9	2	4	0	контрольная работа реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Гибель клеток. апоптоз - одно из направлений клеточной дифференцировки. Апоптоз и физиологические и патологические процессы. Автономный механизм апоптоза при развитии эмбриона. Апоптоз клетки. Основные понятия	3	10	2	2	0	устный опрос письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			20	26	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Теории зарождения жизни- Введение. Эмбриология и связь с - эволюционной теорией, цитологией, генетикой, молекулярной биологией. Репликатор или метаболизм. Пять требований к теориям первичности метаболизма. Смена парадигмы**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Введение. Эмбриология и связь с - эволюционной теорией, цитологией, генетикой, молекулярной биологией. 2. Мир РНК 3. Мир малых молекул. 4.Смена парадигмы 5.Функции живого вещества

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Современные концепции происхождения жизни Системная концепция эволюции. Определение и основные положения. Критические замечания и возражения .Нейтральная теория молекулярной эволюции. Молекулярный механизм превращения трехкамерного сердца в четырехкамерное в процессе эмбриогенеза

**Тема 2. Биологический этап эволюции- Основные этапы развития биосферы на Земле. Термодинамические особенности биологической системы. Накопление биологического потенциала на докембрийском этапе эволюции. Возможности реконструирования этапов возникновения жизни на Земле. Предполагаемый порядок появления функций живого.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1.Основные этапы развития биосферы на Земле 2.Термодинамические особенности биологической системы 3. Накопление биологического потенциала на докембрийском этапе эволюции.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Ранние этапы эволюции жизни План: 1. Возможности реконструирования этапов возникновения жизни на Земле 2. Предполагаемый порядок появления функций живого 3.Методы реконструирования метаболизма РНК-мира

**Тема 3. Биогеохимические циклы-Методы реконструирования атмосферы времен зарождения жизни. Биосфера -система геобиохимических циклов. Клетка - система метаболических циклов. Фотосинтез и азотфиксация. Гипотеза возникновения цикла Кребса. Блочная эволюция.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Способы эволюционного усложнения План: 1 Закономерности перехода к многоклеточности. 2. Совершенствование процессов размножения. 3. Причины видового и морфологического разнообразия. 4. Основные механизмы биологической эволюции и морфогенеза

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Биогеохимические циклы План: 1.Методы реконструирования атмосферы времен зарождения жизни. 2. Биосфера -система геобиохимических циклов. 3. Клетка - система метаболических циклов. 4. Фотосинтез и азотфиксация. Гипотеза возникновения цикла Кребса. 5.Блочная эволюция

**Тема 4. Эволюция клетки. От молекул к первой клетке- простые биологические молекулы могут образовываться в пребиотических условиях.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Полинуклеотиды способные направлять собственный синтез. Самореплицирующиеся молекулы и естественный отбор. Передача информация от полинуклеотидов к полипептидам. Первая клетка окружает себя мембраной. Все современные клетки используют ДНК в качестве наследственного материала

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Биохимия трансформации клетки и клеточный цикл. Особенности репликации и транскрипции биосинтеза белка. Регулирование на протяжении клеточного цикла. Роль метилирования. Соотношение репликации и репарации ядерной ДНК. Временная модель трансляции. Макромолекулярные синтезы в клеточном цикле пересекаются в системе ?орбит? Литическая и онкогенная вирусная инфекция. Хронология нарушения процессов трансляции. Эволюция и инволюция оперона

**Тема 5. От прокариотической клетки к эукариотической**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Простая структура прокариотической клетки, но различия по биохимическим свойствам. Бактерии могут осуществлять аэробное окисление молекул пищи. Эукариотические клетки зависят от митохондрий, осуществляющих окислительный метаболизм. Хлоропласты представляют собой потомков "захваченных" прокариотических клеток. Эукариотические клетки имеют скелет. Гены можно включать и выключать. Клетки эукариот содержат значительно больше днк, чем это объясняется. Генетический материал эукариотических клеток -сложность упаковки

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Молекулярные механизмы превращения органов в процессе эмбриогенеза План 1Системная концепция эволюции 2.Нейтральная теория молекулярной эволюции. 3. Молекулярный механизм превращения трехкамерного сердца в четырехкамерное в процессе эмбриогенеза

**Тема 6. Дифференциация и интеграция в развитии.-Экспериментальные аспекты раннего эмбрионального развития**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

(Полипотентность/тотипотентность, унипотентность и детерминация клеток). Этапы онтогенетической дифференциации клеток. Закон Г. Дриша. Интеграция в онтогенезе. Понятие об онтогенетических корреляциях. Генетические (геномные), морфогенетические и функциональные (эргонетические) корреляции. Индукционные процессы в раннем эмбриональном развитии.Компетенция эмбриональных тканевых зачатков.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Физико-химические и генетические механизмы эмбриогенеза 1.Эмбрион. Развитие эмбриона у млекопитающих. 2.Гены морфогены. Гены сегментации. Гомеозисные гены . 3.Мутации генов и наследственные заболевания фенилкетонурия. 4.Действие окружающей среды (талидомид) воздействие на функцию нормальных генов. Тератогенная активность.

**Тема 7. Генетика эмбриогенеза. Развитие эмбриона у млекопитающих.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гены морфогены. Гены сегментации. Гомеозисные гены. Мутации генов и наследственные заболевания фенилкетонурия. Действие окружающей среды (талидомид) воздействие на функцию нормальных генов. Тератогенная активность.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

**Тема 8. Эмбриогенез человека.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Дробление. Гастрюляция. Гистогенез. Органогенез. Системогенез. Спермии и яйцеклетки. Три фазы оплодотворения: Дистантное взаимодействие. Контактное взаимодействие половых клеток. Проникновение в ооплазму спермия. Типы дробления: Полное, равномерное. Полное, неравномерное. Частичное или меробластическое. Полное, неравномерное, асинхронное. Пространственно-временная программа эмбриогенеза.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

**Тема 9. Механизмы дифференциации клеток в онтогенезе- Синтез типоспецифических белков. Направленные морфогенетические перемещения клеток, избирательная сортировка. Адгезивность клеток. Клеточная индукция.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Деление клетки и индивидуальное развитие (образовании гамет и оплодотворения и краткий обзор эмбрионального развития). Эмбриология как наука. Методы эмбриологического исследования. Факты из истории, законы и теории эмбриологии. Периодизация эмбрионального развития. Прогенез, строение и регуляция развития половых клеток: - общая характеристика гаметогенеза; - развитие и строение мужских половых клеток (сперматозоидов); - развитие и строение женских половых клеток (овоцитов). О пространственно-временной программе эмбриогенеза

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Механизмы дифференциации клеток в онтогенезе План 1. Синтез типоспецифических белков 2. Направленные морфогенетические перемещения клеток, избирательная сортировка 3. Адгезивность клеток 4. Клеточная индукция 5. Гибель клеток.

**Тема 10. Гибель клеток. апоптоз - одно из направлений клеточной дифференцировки. Апоптоз и физиологические и патологические процессы. Автономный механизм апоптоза при развитии эмбриона. Апоптоз клетки. Основные понятия**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Программируемая клеточная гибель - одно из направлений клеточной дифференцировки. Две формы гибели клеток - некроз и апоптоз. Морфология апоптоза. Генетическая программа апоптоза. Программируемая клеточная гибель - одно из направлений клеточной дифференцировки. Две формы гибели клеток - некроз и апоптоз. Морфология апоптоза. Генетическая программа апоптоза.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Теории зарождения жизни- Введение. Эмбриология и связь с - эволюционной теорией, цитологией, генетикой, молекулярной биологией. Репликатор или метаболизм. Пять требований к теориям первичности					

метаболизма. Смена парадигмы

			2	научный доклад
3	1			

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				подготовка к реферату	4	реферат
2.	Тема 2. Биологический этап эволюции- Основные этапы развития биосферы на Земле. Термодинамические особенности биологической системы. Накопление биологического потенциала на докембрийском этапе эволюции. Возможности реконструирования этапов возникновения жизни на Земле. Предполагаемый порядок появления функций живого.	3	2		2	научный доклад
				подготовка к реферату	4	реферат
3.	Тема 3. Биогеохимические циклы-Методы реконструирования атмосферы времен зарождения жизни. Биосфера -система геобиохимических циклов. Клетка - система метаболических циклов. Фотосинтез и азотфиксация. Гипотеза возникновения цикла Кребса. Блочная эволюция.	3	3		2	научный доклад
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к реферату	2	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Эволюция клетки. От молекул к первой клетке-простые биологические молекулы могут образовываться в пребиотических условиях.	3	4	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к реферату	4	реферат
5.	Тема 5. От прокариотической клетки к эукариотической	3	5		3	научный доклад
				подготовка к реферату	3	реферат
6.	Тема 6. Дифференциация и интеграция в развитии.-Экспериментальные аспекты раннего эмбрионального развития	3	6	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
				подготовка к реферату	4	реферат
7.	Тема 7. Генетика эмбриогенеза. Развитие эмбриона у млекопитающих.	3	7		2	научный доклад
				подготовка к реферату	4	реферат
8.	Тема 8. Эмбриогенез человека.	3	8	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
				подготовка к реферату	3	реферат
9.	Тема 9. Механизмы дифференциации клеток в онтогенезе-Синтез типоспецифических белков. Направленные морфогенетические перемещения клеток, избирательная сортировка. Адгезивность клеток. Клеточная индукция.	3	9	подготовка к реферату	6	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Гибель клеток. апоптоз - одно из направлений клеточной дифференцировки. Апоптоз и физиологические и патологические процессы. Автономный механизм апоптоза при развитии эмбриона. Апоптоз клетки. Основные понятия	3	10	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
Итого					62	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Эмбриогенез и онтогенез" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции- визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, решение комплексных ситуационных заданий в рамках лабораторных практик, выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Теории зарождения жизни- Введение. Эмбриология и связь с - эволюционной теорией, цитологией, генетикой, молекулярной биологией. Репликатор или метаболизм. Пять требований к теориям первичности метаболизма. Смена парадигмы**

научный доклад , примерные вопросы:

Молекулярные механизмы эволюции 1. Защитные оболочки репликативных единиц (Мембраны) 2. Микросферы 3. Археобактерии 4. Молекулярно-биологические основы Белки. ДНК 5 Причины эволюции 6 Механизмы мутаций Генные мутации Исторический обзор развития эмбриологии. Современное состояние науки, современные методы исследования в эмбриологии.

реферат , примерные темы:

Написание реферата на тему: "Прикладное значение биологии развития и размножения"

**Тема 2. Биологический этап эволюции- Основные этапы развития биосферы на Земле. Термодинамические особенности биологической системы. Накопление биологического потенциала на докембрийском этапе эволюции. Возможности реконструирования этапов возникновения жизни на Земле. Предполагаемый порядок появления функций живого.**

научный доклад , примерные вопросы:

реферат , примерные темы:

### **Тема 3. Биогеохимические циклы-Методы реконструирования атмосферы времен зарождения жизни. Биосфера -система геобиохимических циклов. Клетка - система метаболических циклов. Фотосинтез и азотфиксация. Гипотеза возникновения цикла Кребса. Блочная эволюция.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Типы дробления: Полное, равномерное. Полное, неравномерное. Частичное или меробластическое. Полное , неравномерное, асинхронное. Пространственно-временная программа эмбриогенеза. 2. Программируемая клеточная гибель. Биохимические и морфологические признаки процесса на уровне клетки. 3. Способы эволюционного усложнения- Закономерности перехода к многоклеточности. Совершенствование процессов размножения. 4. Влияние инфекции на функционирование клеточного цикла. 5. Основные положения клеточной теории. 6. От молекул к первой клетке. Способность полинуклеотидов направлять собственный синтез. Самореплицирующиеся молекулы и естественный отбор. 7. Термодинамические особенности биологической системы. 8. Накопление биологического потенциала на докембриальном этапе. ?Кембриальный скачок?. Географические, климатические и ф/х условия внешней среды. 9. Основные свойства стволовых клеток. 10. Простота структуры прокариотической клетки и разнообразие биохимических свойств. Эволюционная связь между эукариотическими клетками и прокариотическими клетками. 11. Эмбриональное развитие. Эмбрион. Развитие эмбриона у млекопитающих. Гены морфогены. Гены сегментации. Гомеостатические гены 12. Особенности репликации и транскрипции биосинтеза белка. Регулирование на протяжении клеточного цикла. Роль метилирования. Соотношение репликации и репарации ядерной ДНК. Временная модель трансляции. 13. Клетка-единица живого. Химический состав клетки. Неорганические вещества. Деление клетки (митоз, мейоз и их отличия). 14. Сложность генных сетей эукариот и прокариот. 15. Генетический материал эукариотических клеток -сложность упаковки . Особенности способов реконструирования этапов происхождения жизни. Открытия, касающиеся данной темы.. 16. Методы эмбриологического исследования. Факты из истории, законы и теории эмбриологии. Периодизация эмбрионального развития. Прогенез, строение и регуляция развития половых клеток. 17. Теория биохимической Эволюции А.И.Опарина. эксперименты Миллера..

научный доклад , примерные вопросы:

реферат , примерные темы:

Ядро в оогенезе

### **Тема 4. Эволюция клетки. От молекул к первой клетке- простые биологические молекулы могут образовываться в пребиотических условиях.**

письменная работа , примерные вопросы:

Эмбриогенез и возрастная эмбриология?

реферат , примерные темы:

О связи индивидуального и исторического развития

### **Тема 5. От прокариотической клетки к эукариотической**

научный доклад , примерные вопросы:

реферат , примерные темы:

### **Тема 6. Дифференциация и интеграция в развитии.-Экспериментальные аспекты раннего эмбрионального развития**

письменная работа , примерные вопросы:

реферат , примерные темы:

### **Тема 7. Генетика эмбриогенеза. Развитие эмбриона у млекопитающих.**

научный доклад , примерные вопросы:

реферат , примерные темы:

### **Тема 8. Эмбриогенез человека.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля. 1.Строение половых клеток. Типы яйцеклеток. 2.Осевые органы зародыша и их формирование. 3.Стадии процесса оплодотворения. Биологическое значение оплодотворения. 4.Функциональное значение мужской и женской половых клеток в процессе оплодотворения. 5.Структура и функции соматической клетки. Клеточная мембрана. Органеллы. 6.Деление половых и соматических клеток. 7.Этапы оогенеза и сперматогенеза, их сходство и отличие. 8.Дробление. Типы дробления. Зависимость типа дробления от количества желтка и характера его распределения в яйцеклетке. 9.Бластула. Типы бластул. Морула. 10.Гастрюляция, ее способы. Биологическое значение. 11.Зародышевые листки, их формирование в цело- и диско бластулах. Дифференцировка. 12.Этапы эмбриогенеза. Характеристика каждого этапа. 13.Мезодерма. Особенности формирования мезодермы у ланцетника, амфибий, птиц, млекопитающих. Дифференцировка мезодермы. 14.Эктодерма. Этапы формирования и дифференцировка. 15.Энтодерма. Этапы формирования и дифференцировка. 16.Критические периоды в развитии эмбриона. Понятие и биологическое значение. 17.Понятие об эмбриогенезе, онтогенезе, филогенезе. 18.Основные этапы эмбриогенеза млекопитающих.

реферат , примерные темы:

**Тема 9. Механизмы дифференциации клеток в онтогенезе- Синтез типоспецифических белков. Направленные морфогенетические перемещения клеток, избирательная сортировка. Адгезивность клеток. Клеточная индукция.**

реферат , примерные темы:

**Тема 10. Гибель клеток. апоптоз - одно из направлений клеточной дифференцировки.Апоптоз и физиологические и патологические процессы. Автономный механизм апоптоза при развитии эмбриона. Апоптоз клетки.Основные понятия**

письменная работа , примерные вопросы:

Программируемая клеточная гибель - одно из направлений клеточной дифференцировки. (Апоптоз) План: 1Две формы гибели клеток - некроз и апоптоз. Морфология апоптоза. 2Генетическая программа апоптоза 3. Две формы гибели клеток - некроз и апоптоз. 4.Морфология апоптоза. Генетическая программа апоптоза.

устный опрос , примерные вопросы:

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами материала. В течение семестра, в соответствии с программой курса, проводится опрос студентов по каждой теме в виде тестирования. Текущий контроль предусматривает рейтинговую систему оценки знаний студентов по уровню их подготовки.

Промежуточный контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельной работы.

Эффективным является его проведение в письменной форме в виде рефератов и вопросов, составленных по разделам дисциплины. Отвечая на тесты, студенты могут в предельно сжатые сроки систематизировать знания. Сосредоточить внимание на основных процессах и понятиях, сформулировать примерную структуру ответов на экзаменационные вопросы.

Результаты промежуточного контроля по оценке фиксируются в "Ведомости текущего контроля знаний в семестре".

Итоговый контроль. Для контроля усвоения дисциплины предусмотрен зачет, на котором надо ответить на вопросы билета.

Задачи контроля.

Сформировать общебиологическое понятие о единстве всего живого на Земле, проявляющихся на клеточном уровне.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;

- подготовка к семинарам.
- подготовка к коллоквиумам, к контрольным работам.
- подготовка к зачету.

### ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Тема : Стволовые клетки и эмбриогенез.

Тема : Роль программируемой гибели клеток при эмбриогенезе

Тема: Генетика эмбриогенеза

Тема: Биохимия эмбриогенеза

Тема: Дифференциация и интеграция в развитии.(Экспериментальные аспекты раннего эмбрионального развития (Полипотентность/тотипотентность, унипотентность и детерминация клеток).

Этапы онтогенетической дифференциации клеток. Закон Г. Дриша. Интеграция в онтогенезе. Понятие об онтогенетических корреляциях. Генетические (геномные), морфогенетические и функциональные (эргонетические) корреляции.

Клеточная индукция. Гибель клеток- программируемая клеточная гибель.

Действие окружающей среды (талидомид) воздействие на функцию нормальных генов. Тератогенная активность.

Пространственно-временная программа эмбриогенеза.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН РЕФЕРАТА:

Содержание и объем пояснительной записки (или введения): актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 2-3 стр. (2 ч).

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению.

Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых. Объем: 20-25 стр. (8 ч.).

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 2-3 стр. (1 ч).

Список использованной литературы: не менее 10-15 источников.

Примечание: Тематический план примерный. Студенты имеют право на выбор темы по своим интересам.

### ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТЫ:

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 физико-химических реакциях при оплодотворении

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

3. Мужские половые клетки образуются в

а) семенниках, б) семявыводных каналах, в) предстательной 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) оплодотворение, в) партеногенез, г) спермиогенез
8. Как называется яйцо непосредственно после оплодотворения  
а) зрелая клетка, б) зигота, в) сперматίδα, 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) бесполовая, 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

#### Вариант II

1. Какое образование сперматозоида является сократимым элементом  
а) осевая нить, б) митохондрий, в) ядро, г) акросома
2. Какое образование сперматозоида содержат ферменты, при участии которых продуцируется энергия  
а) ядро, б) шейка, в) митохондрии, г) акросома
3. Назовите яйцеклетки богатые желтком  
а) полилецитальные, б) изолецитальные, в) мезалецитальные, г) алиголецитальные
4. Созревание женской половой клетки осуществляется в  
а) яичнике, б) яйцеводе, в) матке, г) влагалище
5. Чем образуется вторичная оболочка яйцеклетки  
а) клетками яичника, б) яйцеклеткой, в) железистыми клетками, г) клетками матки половых протоков
6. Назовите в организме процесс, когда гаплоидный набор хромосом переходит в диплоидный  
а) партеногенез, б) оплодотворение, в) оогенез, г) сперматогенез
7. Оплодотворение яйцеклетки высших млекопитающих и человека происходит  
а) в верхних отделах яйцевода, б) в яичнике, в) в матке, г) во влагалище
8. Как называется способ гастрюляции, при котором часть клеток выселяется в бластоцель  
а) иммиграция, б) деляминация, в) эпиболия, г) инвагинация
9. Название полости первичной кишки  
а) бластоцель, б) гастроцель, в) целом, г) бластопор
10. Какая оболочка зародыша создает вокруг него полость наполненную жидкостью  
а) аллантоис, б) хорион, в) трофобласт, г) амнион
11. Какая оболочка зародыша формируется на стадии дробления  
а) амнион, б) трофобласт, в) аллантоис, г) хорион
12. Период развития плода (плодный период внутриутробного развития) начинается после оплодотворения спустя  
а) 1 неделю, б) 4 недели, в) 8 недель, г) 15 недель
13. Тип плаценты у человека  
а) гемохориальная, б) десмохориальная, в) эпителиохориальная, г) эндотелиохориальная\_\_

#### Вариант III

.К среде первого порядка относят:

.Среда второго порядка - это:

С общебиологической точки зрения, онтогенез делят на периоды:

.Дорепродуктивный период:

Эмбриональный период начинается:

Пример диапаузы:

Эмбрионизация - это:

По количеству желтка яйцеклетки делят на:

По полярности яйцеклетки делят на:

Овоплазматическая сегрегация - это:

Оболочка, образующаяся в яйцеклетке из желточной оболочки в момент оплодотворения сперматозоидом за счет выделения специфических ферментов - это:

Последовательность стадий зародышевого развития хордовых:

В олиго- или мезолецитальных клетках наблюдается дробление:

Целобластула характерна для:

Дискобластула характерна для:

Для человека характерна:

Найдите ошибку:

Наружный зародышевый листок:

Из эктодермы в эмбриогенезе у хордовых животных развиваются:

Из энтодермы у хордовых животных развиваются:

Из мезодермы в эмбриогенезе у хордовых животных развиваются:

Хорион:

Аллантоис:

Амнион человека называют:

Вариант 4

Ядро клетки. Деление клетки

I. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

61. Число хромосом в анафазе в диплоидной клетке составляет

- а)  $n$
- б)  $2n$
- в)  $4n$
- г)  $2c$
- д)  $8n$

62. Ядрышко - это участок хромосомы, где образуется

- а) и-РНК
- б) р-РНК
- в) т-РНК
- г) ДНК
- д) АТФ

63. Нуклеосома - это

- а) рибосома в составе полисомы
- б) комплекс и-РНК с белком
- в) петля ДНК вокруг молекул гистонов
- г) участок ДНК, связанный с РНК-полимеразой
- д) малая субъединица рибосомы

64. Самая короткая по времени стадия митоза - это

- а) профазы
- б) метафазы

- в) анафаза
  - г) телофаза
  - д) зиготена
65. Хроматин, видимый в ядре при световой микроскопии, является

- а) активно работающей частью хромосом
- б) неактивной частью хромосом
- в) ядрышковым организатором
- г) скоплением рибонуклеопротеидов
- д) артефактом

66. Если клетка содержит удвоенное количество ДНК, то она прошла период клеточного цикла

- а) G1
- б) G2
- в) S
- г) G0
- д) митоз

## II. ПОДБЕРИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ОТВЕТЫ (ПАРЫ)

Если дифференцированная то эта клетка вышла из цикла ...

специализированная клетка а) в G1 периоде

имеет ... б) в G2 периоде

67. диплоидный набор хромосом в) в S периоде

68. тетраплоидный набор хромосом г) это аномальная клетка

69. гаплоидный набор хромосом д) это половая клетка

Процесс ... происходит в течение ...

70. начало образования веретена деления а) интерфазы

71. редупликация хромосом б) профазы митоза

72. цитотомия в) метафазы митоза

73. обособление друг от друга хроматид г) анафазы митоза

74. расхождение хромосом д) телофазы митоза

Участки хромосом ... это ...

75. кинетохоры а) места образования ядрышек

76. ядрышковые организаторы в интерфазе

77. центромеры б) места отхождения трубочек

78. теломеры от веретена деления

79. спутники хромосом в) маленькие участки хромосом, отделенные вторичной перетяжкой

г) конечные участки плечей хромосом

д) первичные перетяжки

Термин ... означает ...

80. пикноз а) растворение ядра

81. кариолизис б) коагуляцию хроматина

82. кариорексис в) распад ядра на части

83. полиплоидия г) деление клетки на 2 части

84. амитоз д) появление двуядерных клеток

Признаки ... свидетельствуют о ...

85. преобладание а) повреждении клетки

- диффузного хроматина б) активной транскрипции  
86. преобладание в) слабовыраженной транскрипции  
конденсированного хроматина г) активном образовании рибосом  
87. большое количество ядерных пор д) метаболической активности клеток

Периоды интерфазы ... основные процессы ...

88. постмитотический (G1) а) снижение метаболизма  
89. синтетический (S) б) синтез специфических белков  
90. премитотический (G2) в) синтез ДНК, ядерных белков  
91. выход из цикла (G0) г) синтез белков, рецепторов клетки  
92. дифференцировка (D) д) синтез АТФ, тубулинов

III. ВЫБЕРИТЕ, ПРИ КАКОМ УСЛОВИИ ВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

93. Хроматин интерфазного ядра содержит

- 1) ДНК
- 2) РНК
- 3) белки
- 4) углеводы

94. Гистоновые белки хроматина

- 1) обеспечивают специфическую укладку хромосомной ДНК
- 2) формируют ядерный белковый матрикс
- 3) регулируют транскрипцию
- 4) входят в состав информосом

95. Клеточное ядро ограничено

- 1) наружной ядерной мембраной
- 2) перинуклеарным пространством
- 3) внутренней ядерной мембраной
- 4) фибриллярной ламиной

Гистогенез, ткани, регенерация

I. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

96. Детерминация - это

- а) увеличение количества дифференцированных клеток в эмбриогенезе
- б) определение пути развития клеток на генетической основе
- в) структурное изменение ДНК хромосом
- г) объединение клеток в целостную систему с установлением между ними специфических взаимоотношений
- д) особенности клеточно-дифференционной организации тканей

97. Дифференцировка - это

- а) объединение клеток в целостную систему специализированных клеток
- б) стойкое структурно-функциональное изменение ранее однородных клеток с превращением их в специализированные клетки
- в) установление механических связей между клетками для их объединения
- г) появление различных тканей в процессе эмбриогенеза
- д) реактивные изменения клеток и тканей

98. Дифферон - это

- а) эмбриональный зачаток ткани
- б) наименьшая единица строения живого организма
- в) совокупность клеточных форм, составляющих линию дифференцировки

г) совокупность высокоспециализированных клеток

д) органелла клетки

99. Кейлоны - это

а) тканеспецифические вещества, синтезируемые дифференцированными клетками и тормозящие развитие их предшественников

б) элемент строения ДНК

в) специфические белки, входящие в состав хромосом

г) клеточные включения

д) клеточные органеллы

## II. ПОДБЕРИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ОТВЕТЫ (ПАРЫ)

Нижеуказанные клетки ... это ...

100. стволовые клетки а) исходная клеточная форма

101. коммитированные клетки б) активно функционирующие клетки тканей

102. дифференцированные клетки в) клетки, способные

103. малодифференцированные дифференцироваться в одном направлении

клетки г) клетки с ограниченной возможностью путей развития

## III. ВЫБЕРИТЕ, ПРИ КАКОМ УСЛОВИИ ВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

104. Признаками стволовой клетки являются

1) способность к самоподдержанию

2) способность к делению

3) способность части клеток к дифференцировке после деления

4) способность к выработке специфических белков

105. Репаративная регенерация эпителия осуществляется путем

1) деления клеток

2) обратного развития уже дифференцированных клеток

3) внутриклеточной регенерации

4) превращения из других видов тканей

106. К типу гистогенеза с отсутствием клеточной пролиферации и наличием только высокодифференцированных клеток конечной части дифферона относятся ткани

1) нервная

2) скелетная мышечная

3) поддерживающий эпителий извитых семенных канальцев

4) соединительная

Эмбриология человека

## I. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

144. Зародыш человека представлен амниотическим и желточным пузырьками, окруженными хорионом, на сроке эмбрионального развития

а) 7 дней

б) 14 дней

в) 17 дней

г) 21 день

д) 32 дня

145. Трофобласт у зародыша человека образуется в течение

а) дробления

б) первой фазы гастрюляции

в) второй фазы гастрюляции

г) периода гисто- и органогенеза

д) плодного периода

146. В состав плацентарного барьера человека входят все названные элементы, кроме

а) стенки гемокapилляров ворсин

б) эмбриональной соединительной ткани

в) цитотрофобласта

г) симплатотрофобласта

д) стенки гемокapилляров матки

147. Имплантация зародыша в матке происходит на

а) 1-е сутки

б) 3-4-е сутки

в) 6-7-е сутки

г) 10-14-е сутки

д) 12-21-е сутки эмбриогенеза

148. Оплодотворение яйцеклетки человека протекает в

а) брюшной полости

б) полости матки

в) ампулярной части яйцевода

г) и стмической части матки

д) области шейки матки

## II. ПОДБЕРИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ОТВЕТЫ (ПАРЫ)

В состав ворсин входят ...

хориона ... а) цитотрофобласт, симплатотрофобласт,

149. первичных (начало образования) мезенхима, сосуды

150. вторичных (начало образования) (17-21-е сутки)

151. третичных (начало образования) б) цито-, симплатотрофобласт (8-9-е сутки)

в) цито-, симплатотрофобласт, мезенхима (12-13-е сутки)

г) цито-, симплатотрофобласт (7-е сутки)

д) цито-, симплатотрофобласт, мезенхима, сосуды (6 недель)

Укажите в какие происходит ...

временные интервалы ... а) имплантация

152. 12 часов после оплодотворения б) дробление

153. 1-5 суток в) оплодотворение

154. 6-7 суток г) 1-ая фаза гастрюляции

155. 7-7.5 суток д) 2-ая фаза гастрюляции

156. 14-15 суток

Зародыш человека имеет ...

к концу ... а) эктодерму, энтодерму, хорду,

157. 1-й фазы гастрюляции мезодерму, амниотический пузырек

158. 2-й фазы гастрюляции и желточный пузырек

159. пресомитного периода б) эпибласт, гипобласт, амниотический

160. сомитного периода и желточный пузырек

в) эктодерму, сегментированную мезодерму,

хорду, энтодерму, нервную трубку

г) эктодерму, первичную полосу, энтодерму

Развитие зародыша происходит ...

на стадии ... а) свободно в полости матки

161. зиготы б) в контакте с эндометрием

162. морулы в) в яйцеводе

163. бластоцисты (4-5-е сутки) г) в толще эндометрия

164. бластоцисты (6-7-е сутки) д) в канале шейки матки

III. ВЫБЕРИТЕ, ПРИ КАКОМ УСЛОВИИ ВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

165. В плаценте образуются гормоны

1) хориональный гонадотропин

2) хориональный соматомаммотропин

3) прогестерон

4) эстрогены

166. Материнская часть плаценты представлена

1) хориональной пластинкой

2) базальной пластинкой

3) амниотической оболочкой

4) лакунами

167. Плодная часть плаценты представлена

1) хориональной пластинкой

2) ворсинками хориона

3) амниотической оболочкой

4) децидуальной оболочкой

168. К критическим периодам в онтогенезе человека могут быть отнесены

1) развитие половых клеток

2) оплодотворение

3) имплантация

4) развитие осевых зачатков органов

169. Между матерью и плодом обычно не происходит иммунологического конфликта из-за образования следующих факторов

1) хорионального гонадотропина

2) плацентарного лактогена

3) антител амниотических вод

4) прогестерона

170. К основным особенностям развития зародыша человека могут быть отнесены

1) асинхронный тип дробления

2) раннее формирование провизорных органов

3) ранняя дифференцировка бластомеров

4) слабое развитие желточного мешка и аллантаоиса

### 7.1. Основная литература:

Биология. Человек, Колесов, Дмитрий Васильевич;Маш, Реми Давидович;Беляев, Иван Николаевич, 2011г.

Биология, Кн. 1. Жизнь, гены, клетка, онтогенез, человек, , 2004г.

1.Биология. Руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. : Глава 3. Индивидуальное развитие (онтогенез)ил.<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970426104-0011/000.html>

2. Биология: учебник: в 2 т./ Под ред. В.Н. Ярыгина. - М.; ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Т.1. - 736 с.: ил. Глава 7. ПЕРИОДИЗАЦИЯ ОНТОГЕНЕЗА  
<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970426401-0009.html>

## 7.2. Дополнительная литература:

Биология, Кн. 1. Жизнь, гены, клетка, онтогенез, человек, , 2004г.

ОНТОГЕНЕЗ: Журнал биологии развития.

1. Руководство по гистологии / под редакцией Р. К. Данилова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит, 2011. - Т. 2. - 511 с. : ил. Глава 17. Краткий очерк эмбриологии человека (Р. К. Данилов, Г. Г. Боровая) <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785299004311-SCN0008/051.html>

2. Биология. Руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. : Глава 3. Индивидуальное развитие (онтогенез) ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/documents/ISBN9785970426104-0011.html>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Гипотезы происхождения эукариотических клеток. -

<http://www.econf.rae.ru/pdf/2010/06/4ffce04d92.pdf>

Происхождение эукариотических клеток - <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/541.html>

Стадии эмбриогенеза человека - <http://mercenariosx.com/stadii-embriogeneza-cheloveka.html>

Строение и развитие сердечно-сосудистой системы -

<http://www.cardiogenes.dp.ua/volkova/1.php>

Эволюция клетки - [http://evolution.powernet.ru/library/evolution\\_sell.html](http://evolution.powernet.ru/library/evolution_sell.html)

Эмбиология человека - <http://kk.convdocs.org/docs/index-168604.html>

Эмбриональные стволовые клетки: фундаментальная биология и медицина -

<http://lechebnik.info/501/2.htm>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Эмбриогенез и онтогенез" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Учебный класс, оснащенный мультимедийной техникой, для проведения лекционных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки.

Автор(ы):

Абрамова З.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Кравцова О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.