

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ВО "Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет"

Факультет естественных наук

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЕН НГУ, профессор

_____ Резников В.А.

« ____ » _____ 2014 г.

Эмбриология

Программа лекционного курса, практикума и самостоя-
тельной работы студентов

06.03.01 Биология (академический бакалавр)

Курс 3-й, V семестр

Учебно-методический комплекс

Новосибирск 2014

Учебно-методический комплекс предназначен для студентов 3 курса факультета естественных наук, 5-й семестр обучения, направление подготовки 06.03.01 «Биология (академический бакалавр)». В состав пособия включены: программа курса лекций, структура курса, программа практикума по эмбриологии, условия допуска к экзамену.

Составители:

Шестопалова Л.В., проф., Гуляева М.А., ассистент

© Новосибирский государственный университет, 2014

Оглавление

Аннотация рабочей программы	4
1. Цели освоения дисциплины	6
2. Место дисциплины в структуре ООП	6
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Эмбриология»:	7
4. Структура и содержание дисциплины	8
Программа курса лекций.....	9
5. Образовательные технологии	12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	13
Практикум по эмбриологии	14
План прохождения практикума	15
Оформление альбома (презентации).....	15
Перечень примерных контрольных вопросов к проверочным работам для самостоятельной работы	15
Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену по Эмбриологии (билеты прилагаются)	16
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Эмбриология» относится к базовой части профессионального (специального) цикла ООП по направлению подготовки «06.03.01 Биология» (академический бакалавр). Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Новосибирский национальный исследовательский государственный университет" (НГУ) кафедрой физиологии.

Эмбриология – наука о закономерностях онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза и включая послезародышевое развитие, т.е. она изучает строение и функции зародышей на последовательных стадиях развития вплоть до становления взрослых форм и последующего старения организма.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общепрофессиональных компетенций: ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия (практикум), контрольные работы, экзамен, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль. Прохождение студентами курса предусматривает:

1. В начале каждого практического занятия студенты пишут 15-20 минутные проверочные работы, на основании которых преподаватель оценивает уровень подготовки студента к занятию. Все работы оцениваются баллами (1-5), совокупность которых дает возможность в конце семестра получения студентом оценки «автоматом» («отлично») за теоретическую часть тех разделов дисциплины, по которым предусмотрены практические занятия, не сдавая этих разделов на экзамене. Итоговую оценку такой студент получает на экзамене после сдачи других разделов «Эмбриологии». Не прохождение обязательных контрольных точек студентом является причиной не допуска к экзамену, и как следствие, его не аттестации по всему курсу

2. В течение семестра на практических занятиях студенты делают зарисовку предложенных препаратов в альбомах или фото-

графируют их. В обоих случаях на рисунках или фотографиях необходимо указать стрелками и подписать структуры изучаемых объектов. По окончании практической части преподаватель оценивает уровень работы студента по представленному альбому или презентации с фотографиями.

3. В конце семестра студент обязан получить допуск к экзамену по практической части путем определения изученных препаратов из того набора, который предоставит преподаватель. В случае неопределения 3-х и более препаратов студент к экзамену не допускается.

Итоговый контроль. Итоговую оценку за семестр студент может получить на устном экзамене. В регламент экзамена входит определение 3-х препаратов по эмбриологии и вопросы экзаменационного билета.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы. Всего 108 академических часов. Программой дисциплины предусмотрены 28 часов лекционных, 14 часов практических занятий, 26 часов прохождения контрольных точек в течение семестра (включая подготовку альбома или презентаций, а также подготовку гистологических препаратов к определению), 40 часов самостоятельной работы студентов, а также 10 часов работы в интерактивной форме.

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Эмбриология» предназначена для ознакомления студентов с основами предмета. На лекциях даются основные представления об онтогенетических процессах в эмбриональный период. На практических занятиях студенты изучают гистологические препараты животных и человека в разные периоды эмбрионального развития, что позволяет улучшить восприятие теоретического материала.

В курсе лекций приводятся данные о закономерностях онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза и включая послезародышевое развитие, т.е. она изучает строение и функции зародышей на последовательных стадиях развития вплоть до становления взрослых форм и последующего старения организма. В дисциплине рассматриваются вопросы эмбриогенеза млекопитающих и человека, сходство их развития с развитием ближайших и более отдаленных предков.

Основной целью освоения дисциплины является изучение основных понятий эмбриологии – этапов эмбрионального развития, причин возникновения аномалий развития, механизмов роста, детерминации и дифференциации, эмбриональной индукции, органо-генеза; научиться узнавать под микроскопом характерные черты организации зародышей различных животных, находящихся на разных этапах их эмбрионального развития.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Эмбриология» является частью профессионального (специального) цикла ООП, базовая часть (общепрофессиональные дисциплины), по направлению подготовки «06.03.01 Биология» (академический бакалавр).

Дисциплина «Эмбриология» опирается на следующие дисциплины данной ООП:

- Цитология (строение половых клеток, клеточный цикл, мейоз);
- Анатомия человека (макроструктура организма животных и человека);
- Молекулярная биология

- Генетика

Результаты освоения дисциплины «Эмбриология» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Гистология;
- Физиология;
- Физиологическая химия.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Эмбриология»:

• общепрофессиональные компетенции:

- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (**ОПК-4**);
- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (**ОПК-5**);
- способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владение современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (**ОПК-8**);
- способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (**ОПК-9**).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь представление об основных закономерностях развития животных в период эмбриогенеза;
- знать особенности эмбрионального развития отдельных представителей позвоночных и беспозвоночных животных;
- уметь дифференцировать этапы развития эмбриона на микроскопических препаратах.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 академических часов, в том числе: 28 часов лекционных, 14 часов практических занятий, 26 часов прохождения контрольных точек в течение семестра (включая подготовку альбома или презентаций, а также подготовку гистологических препаратов к определению), 40 часов самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости Форма аттестации
		Неделя семестра		Лекция	Практические занятия				Самост. работа	Контроль	
1	Введение. Гамето-генез. Строение гамет	5	1-2	4	3					3	Проверочная работа, подготовка альбома
2	Оплодотворение	5	4	2	1					3	Проверочная работа, подготовка альбома
3	Дробление	5	5	2	2					3	Проверочная работа, подготовка альбома
4	Гастрюляция	5	6	4	4					5	Проверочная работа, подготовка альбома
5	Провизорные органы	5	7	2	2					3	Проверочная работа, подготовка альбома
6	Развитие млекопи-	5	8	5	2					3	Проверочная

	тающих																			работа, подготовка альбома				
7	Органогенез	5	9-11	5	-																			
8	Детерминация. Эмбриональная индукция	5	12	2	-																			
9	Дифференцировка. Рост	5	13	1	-																			
10	Истории эмбриологии	5	14-15	1	-																			
																					6	Подготовка препаратов к определению		
																						36	Экзамен	
	Итого за семестр			28	14																	40	26	

Программа курса лекций

1. Введение. Гаметогенез. Строение гамет.

Эмбриология – наука о закономерностях онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза до момента рождения (или вылупления) зародыша. Эмбриология изучает строение и функции зародышей на последовательных стадиях развития в эмбриональный период. Развитие находится под контролем генетических факторов и факторов окружающей среды, оно регулируется на уровне целого организма, зачатков органов и тканей, на клеточном, субклеточном, а также молекулярном уровнях. Эмбриология опирается на достижения смежных наук – цитологии, генетики, молекулярной биологии, анатомии, экологии. Поэтому изложение курса дополняется необходимыми сведениями из перечисленных выше дисциплин.

Гаметогенез

Происхождение и миграция первичных половых клеток. Развитие, строение семенника и его извитых канальцев. Характерные

особенности сперматогенеза. Спермиогенез. Строение сперматозоида.

Развитие, строение яичника. Оогенез, его основные периоды: размножение, рост, созревание яйцеклеток. Типы питания яйцеклеток: фагоцитарный, нутриментарный, фолликулярный. Связь яйцеклетки с питательными клетками при разных типах питания; поступающие в яйцеклетку вещества. Превителлогенез и вителлогенез. Профаза мейоза, протекающие в ней цитологические и биохимические перестройки. Амплификация генов. Синтез рРНК и мРНК. Поляризация яйцеклетки. Особенности деления созревания яйцеклетки. Блокирование оогенеза. Ультраструктурная организация яйцеклеток. Оболочки яйцеклеток. Классификация яйцеклеток.

2. Оплодотворение.

Дистантные взаимодействия гамет. Рео- и хемотаксис. Гиногамоны, андрогамоны, спермиолизины, их роль.

Контактные взаимодействия гамет. Капацитация. Реакция со стороны спермия - акросомная реакция. Реакция со стороны яйцеклеток – кортикальная реакция. Быстрый и медленный блоки полиспермии. Их биохимические основы.

Поведение пронуклеусов и центриолей при оплодотворении, фаза зрелости яйцеклеток различных групп животных при проникновении сперматозоидов. Синтез ДНК в пронуклеусах.

Ооплазматическая сегрегация в разных типах яиц, ее морфогенетическая роль. Цитологические механизмы определения сагиттальной плоскости в яйцеклетке амфибий.

Искусственный и естественный партеногенез. Гиногенез. Андрогенез.

3. Дробление.

Общая характеристика процесса дробления. Его биологический смысл.

Синхронное и асинхронное дробление. Особенности клеточного цикла при дроблении. Особенности синтетических процессов при дроблении. Моменты включения материнских и отцовских генов. Пространственные типы дробления.

Основные характеристики дробления. Значение количества и распределения желтка. Правила Гертвига - Сакса.

Ооплазматическая сегрегация при дроблении.

Регуляционные способности бластомеров у зародышей различных систематических групп (беззубка, ланцетник, иглокожие, амфибии, рыбы, птицы, насекомые, млекопитающие).

Типы бластул, связь их строения с морфологией дробления.

4. Гастроуляция.

Способы гастроуляции зародышей с голобластическим дроблением. Способы закладки мезодермы. Нейруляция, дифференцировка мезодермы на примере гастроуляции у ланцетника. Гастроуляция у амфибий. Карта презумптивных зачатков амфибий. Раннее развитие костистых рыб. Общие черты развития амниот. Раннее развитие птиц. Формирование осевых органов птиц. Презумптивная карта птиц.

5. Провизорные (внезародышевые) органы.

Условия, необходимые для нормального развития зародышей. Желточный мешок рыб, его формирование, строение и функции. Развитие, строение и функционирование амниона, желточного мешка, аллантоиса и серозной оболочки птиц.

6. Раннее развитие высших млекопитающих.

Развитие яйцеклеток высших млекопитающих. Овуляция. Дробление. Гастроуляция. Имплантация. Типы плацент, функции плацент. Материнско-плодовые взаимоотношения. Способы образования желточного мешка, амниона и аллантоиса, их функции.

7. Органогенез.

Развитие производных эктодермы (органов нервной системы, органов слуха, зрения, равновесия и обоняния). Развитие производных эктодермы (кишечной трубки, легких, печени, поджелудочной железы). Развитие производных мезодермы (сердца, почек, поперечно-полосатой мускулатуры и парных конечностей). Формообразующая роль гибели клеток, размножения клеток и их перемещения.

8. Детерминация. Эмбриональная регуляция.

Первичная эмбриональная индукция. Основные понятия. Регуляционные и мозаичные яйца. опыты Шпемана и Мангольд. Регуляция раннего развития. Первичная эмбриональная индукция у ам-

фибий и других классов хордовых. Компетенция эмбриональной ткани. Региональность индуктора. Механизмы индукции.

9. **Механизмы клеточной дифференцировки.** Межклеточные взаимодействия в эмбриогенезе. Рост.

10. **История эмбриологии.** Предмет эмбриологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами.

Краткий обзор истории эмбриологии. Воззрения Гиппократ и Аристотеля. Эмбриология XVII-XVIII вв. преформисты и эпигенетики. Работы К.Ф. Вольфа.

Развитие эмбриологии в XIX в. Значение работ К. Бэра. Влияние дарвинизма на эмбриологию. Сравнительно-эволюционное направление (А.С. Ковалевский, Э.Геккель, И.И. Мечников). Исторические корни Экспериментальной эмбриологии, ее современные задачи. Каузально-аналитический метод, его сильные и слабые стороны. Дискуссия неопреформистов и неозпигенетиков (В. Гис, В. Ру, Г. Дриш). Основные направления и задачи современной описательной, экспериментальной, сравнительной и теоретической эмбриологии. Ее связь с анатомией, цитологией, генетикой и молекулярной биологией.

Прикладное значение эмбриологии.

Формы организации учебного процесса: лекция, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации, подготовка альбома с зарисовками или фотографиями препаратов, подготовка и определение препаратов, экзамен.

5. Образовательные технологии

Виды/формы образовательных технологий. Отличительной особенностью курса является применение в нем модульно-рейтинговой системы (см. аннотацию), при реализации которой постоянно контролируется уровень 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 – мини-

контрольной работы, результат которой может существенным образом повлиять на итоговую оценку студента. Обратная связь обеспечивается тем, что лектор ведет одну из семинарских групп, и может оперативно скорректировать лекционный курс в зависимости от полученных на практическом занятии и при прохождении контрольных точек результатов в усвоении материала. На практических 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 разработке альтернативных решений разбираемых проблем. Таким образом, на всех практических занятиях реализуется интерактивная форма обучения.

Важной формой обучения являются коллоквиумы, проводимые в форме 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.

Преподаватели, участвующие в проведении курса, регулярно готовят и издают учебно-методические пособия, посвященные различным разделам курса. Эти пособия размещаются и в электронном виде на сайте Факультета естественных наук. Там же можно найти мультимедийную презентацию лекционного курса.

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

При прохождении курса «Эмбриология» предусмотрено прохождение контрольных точек. В начале каждого практического занятия студенты пишут 15-20 минутные проверочные работы, на основании которых преподаватель оценивает уровень подготовки студента к занятию. Все работы оцениваются баллами (1-5), совокупность которых дает возможность в конце семестра получения студентом оценки «автоматом» («отлично») за теоретическую часть тех разделов дисциплины, по которым предусмотрены практические занятия, не сдавая этих разделов на экзамене. Итоговую оценку такой студент получает на экзамене после сдачи других разделов

«Эмбриологии». Не прохождение обязательных контрольных точек студентом является причиной не допуска к экзамену, и как следствие, его не аттестации по всему курсу

В течение семестра на практических занятиях студенты делают зарисовку предложенных препаратов в альбомах или фотографируют их. В обоих случаях на рисунках или фотографиях необходимо указать стрелками и подписать структуры изучаемых объектов. По окончании практической части преподаватель оценивает уровень работы студента по представленному альбому или презентации с фотографиями.

Выполнение указанных видов работ является обязательным для всех студентов

В конце семестра студент обязан получить допуск к экзамену по практической части путем определения изученных препаратов из того набора, который предоставит преподаватель. В случае неопределения 3-х и более препаратов студент к экзамену не допускается.

Работа студента на практических занятиях оценивается преподавателем, ведущим практикум, по теме текущего занятия, поэтому студенту следует заранее прорабатывать материал к практическому занятию.

Практикум по эмбриологии

Практикум по эмбриологии имеет цель научить студентов узнавать под микроскопом характерные черты организации зародышей различных животных, находящихся на разных этапах их эмбрионального развития.

На практических занятиях студенты изучают гистологические препараты животных и человека в разные периоды эмбрионального развития, что позволяет улучшить восприятие теоретического материала.

На первом занятии студенты знакомятся с основами техники безопасности и правилами работы в практикуме по эмбриологии. Каждый студент после прохождения инструктажа по технике безопасности обязан расписаться в соответствующем журнале о том, что он прошел первичный инструктаж на рабочем месте и готов к работе. *Без персональной подписи студент к работе в практикуме не допускается!* Грубое нарушение правил техники безопасности влечет за

собой проведение внеочередного инструктажа или даже отстранение от практикума с последующей не аттестацией по курсу вообще.

Кроме того, на первом занятии происходит ознакомление с основным навыками работы со справочной литературой.

План прохождения практикума

Содержание занятий	Количество часов
Правила работы и ТБ в эмбриологическом практикуме, знакомство со справочной литературой. Гаметогенез.	2
Половые клетки. Оплодотворение	2
Дробление	2
Гастрюляция	4
Внезародышевые органы	2
Развитие млекопитающих	2
Всего часов	14

Оформление альбома (презентации)

В течение семестра на практических занятиях студенты делают зарисовку предложенных препаратов в альбомах или фотографируют их. В обоих случаях на рисунках или фотографиях необходимо указать стрелками и подписать структуры изучаемых объектов. По окончании практической части преподаватель оценивает уровень работы студента по представленному альбому или презентации с фотографиями

Перечень примерных контрольных вопросов к проверочным работам для самостоятельной работы

Тема: Половые клетки. Оплодотворение.

1. Строение зрелой яйцеклетки. Оболочки яйцеклетки.
2. Классификация яйцеклеток в зависимости от количества и распределения трофического материала.
3. Строение зрелого сперматозоида.

4. Биологическое значение оплодотворения.
5. Дистантные взаимодействия гамет при оплодотворении.
6. Контактные взаимодействия гамет при оплодотворении.
7. Изменения, происходящие после проникновения сперматозоида в яйцеклетку.
8. Ооплазматическая сегрегация у амфибий.
9. Моно- и полиспермия.

Тема: Гастрюляция – 2.

1. Гастрюляция у рыб.
2. Последовательные этапы гастрюляции у птиц.
3. Карты презумптивных участков зародыша птицы.

Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену по Эмбриологии (билеты прилагаются)

1. Мужская половая клетка.
2. Женская половая клетка.
3. Яйцеклетки разных животных.
4. Оболочки яйцеклеток: строение, значение, происхождение.
5. Классификация яйцеклеток.
6. Половые гонады: 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 глоблостическим типом дробления.
14. Дифференцировка мезодермы.
15. Механизмы нейруляции.
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. Эмбриональная регуляция. Опыты Дриша.
26. Эмбриональная индукция. Опыты Шпемена и Мангольд.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. С. Гилберт. Биология развития. В 3-х томах. М.: Мир, 1993.
2. Л.В. Белоусов. Введение в общую эмбриологию. М.: Изд-во МГУ, 1980.
3. Е.Г. Газарян, Л.В. Белоусов Биология индивидуального развития животных. М.: Высш. Школа, 1983.
4. Б. Карлсон. Основы эмбриологии по Пэттену. В 2-х томах. М.: Мир. 1983.

б) дополнительная литература

1. Атлас по гистологии и эмбриологии. И.В. Алмазов, Л.С. Сузулов. – М.: Медицина, 1978.
2. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкхамбаров, В.Л. Горячкина. М.: Медицинское информационное агентство, 2002.
3. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. Под ред. О.В. Волковой и Ю.К. Елецкого. – М.: Медицина, 1996.
4. Эмбриогенез и возрастная гистология внутренних органов человека. О.В. Волкова, М.И. Пекарский. – М.: Медицина, 1976.
5. Атлас по эмбриологии человека. Л.И. Фалин. – М.: Медицина, 1976.
6. М.С. Виноградова Органогенез. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ, 1999.

7. М.С. Виноградова Эмбриология. Методические указания к практическим занятиям. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2003.

в) Интернет-ресурсы:

1. Шестопалова Л.В. Мультимедийный лекционный курс «Эмбриология» <http://www.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/544>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Микроскопы для студентов PrimoStar (Carl Zeiss)
- Проекционный микроскоп с видеовыходом AxioStar
- Проектор
- Персональный компьютер
- Наборы гистологических препаратов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с ОС ВПО, принятым в ФГАОУ ВО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, с учетом рекомендаций ООП ВПО по направлению «06.03.01 Биология (академический бакалавр)».

Авторы:

Шестопалова Лидия Владимировна, д.б.н., профессор кафедры физиологии ФЕН, _____
подпись

Гуляева Марина Александровна, ассистент кафедры физиологии ФЕН, _____
подпись

Программа одобрена на заседании кафедры физиологии ФЕН
"29" августа 2014 г.

Секретарь кафедры к.б.н., ст. преп. _____ А.В. Бабина