

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

---

Кафедра биологии и биологической химии



А. М. Козина  
« 26 » 01 2017 г.

## БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки  
06.03.01–Биология

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

Л. Б. Даниленко  
« 27 » 01 2017 г.

РАЗРАБОТАЛ

Доцент кафедры ББХ

С. В. Смирнова  
« 19 » 01 2017 г.

Принято на заседании КББХ

Протокол № 5 от 27.01.

Заведующий кафедрой ББХ

Н. Н. Максимюк  
« 27 » 01 2017 г.

Великий Новгород  
2017

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Объектами профессиональной деятельности выпускника в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего образования направления 06.03.01–Биология являются биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции, биологические и биомедицинские природоохранные технологии.

В соответствии с образовательной программой *целью* изучения УМ является формирование у студентов знаний и представлений о закономерностях онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза и включая постзародышевое развитие. Наряду с фундаментальной биологической подготовкой студенты осваивают практические навыки, необходимые для последующей практической и исследовательской работы специалистов.

*Задачи* – изучение биологического субстрата в рамках УМ «Биология размножения и развития» проводится на разных уровнях организации – целого организма, зачатков органов и тканей, на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. Программа построена на систематическом изучении биологических механизмов, имеющих значение для решения вопросов биологической индивидуальности, гомеостаза и онтогенеза в целом.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Модуль в учебном плане для направления 06.03.01–Биология входит в базовую часть блока модулей.

*Взаимосвязь с другими модулями*

УМ «Биология размножения и развития» базируется на исходном уровне знаний, полученном при изучении общей цитологии, гистологии, морфологии, анатомии и физиологии растений и животных, общей биологии, молекулярной биологии и биохимии, экологии, эволюционного учения. Биология развития опирается на достижения смежных наук – цитологии, генетики, молекулярной биологии, эволюционной теории и экологии.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования к обязательному минимуму содержания образовательной программы направления 06.03.01 – Биология, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ.

При разработке рабочей программы использованы Программы общепрофессиональных дисциплин по направлению 020200 – Биология, утверждённые научно-методическим советом по биологическому образованию УМО по классическому университетскому образованию для госуниверситетов (М., 2005).

Программы общепрофессиональных дисциплин направления 020200 – Биология: Для гос. университетов. – М.: изд. Моск. ун-та, 2005. С. 112-120.

В соответствии с квалификационной характеристикой выпускника направления 06.03.01–Биология в результате изучения УМ должна быть сформирована *компетенция на базовом уровне*:

ОПК-9 – имеет базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; использует методы получения и работы с эмбриональными объектами.

Формирование этой компетенции позволяет выпускнику отвечать следующим требованиям. Он должен:

- знать теоретические основы и практические достижения биологии размножения и развития;
- уметь излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию о размножении и развитии;
- владеть комплексом лабораторных исследований (*микроскопирования*) в области биологии размножения и развития.

Требования к знаниям, умениям и владению указываются в соответствии с паспортом соответствующей компетенции в приложении Г.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

##### 4.1 Трудоемкость учебного модуля

Модуль входит в базовую часть блока модулей, изучается на втором курсе (четвертый семестр) очной формы обучения.

| Учебная работа (УР)                                                | Всего | Коды формируемых компетенций |
|--------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|
| Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)                      | 3     | ОПК-9<br>(базовый уровень)   |
| Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): |       |                              |
| <i>УЭМ 1. Размножение:</i>                                         | 18    |                              |
| - лекции                                                           | 6     |                              |
| - практические занятия                                             | 12    |                              |
| - аудиторная СРС                                                   | 4     |                              |
| - внеаудиторная СРС                                                | 18    |                              |
| <i>УЭМ 2. Развитие:</i>                                            | 36    |                              |
| - лекции                                                           | 12    |                              |
| - практические занятия                                             | 24    |                              |
| - аудиторная СРС                                                   | 5     |                              |
| - внеаудиторная СРС                                                | 36    |                              |
| Аттестация: зачет                                                  |       |                              |

##### 4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

###### 4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

###### *УЭМ 1 РАЗМНОЖЕНИЕ*

###### Предмет и история эмбриологии

Предмет эмбриологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами. Краткий обзор истории эмбриологии. Воззрения Гиппократ и Аристотеля. Эмбриология XVII-XVIII в. 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 неопигенетиков (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.

### Гаметогенез

Формирование первичных половых клеток (гоноцитов) у различных групп животных (губки, кишечнополостные, круглые черви, ракообразные, позвоночные). Миграции гоноцитов в гонаду. 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 делений созревания яйцеклетки.

Характерные особенности сперматогенеза. Спермиогенез.

### Оплодотворение

Дистантные взаимодействия гамет. Случаи хемотаксиса. Гиногамоны, андрогамоны, спермиолизины, их роль. Контактные взаимодействия гамет. Активация спермия – акросомная реакция. Активация яйцеклеток – кортикальная реакция. Ее биохимические основы.

Поведение пронуклеусов и центриолей при оплодотворении, фаза зрелости яйцеклеток различных групп животных при проникновении сперматозоидов. Синтез ДНК в пронуклеусах. Кариогамия. Определение пола при оплодотворении. Ооплазматическая сегрегация в разных типах яиц, ее морфогенетическая роль. Цитологические механизмы определения сагиттальной плоскости в яйцеклетке амфибий.

Искусственный и естественный партеногенез. Гиногенез. Андрогенез. Теоретический интерес и практическое применение этих явлений.

Экстракорпоральное оплодотворение у животных и человека.

## *УЭМ 2 РАЗВИТИЕ*

### Дробление

Общая характеристика процесса дробления. Его биологический смысл. Особенности клеточного цикла при дроблении.

Особенности синтетических процессов при дроблении. Моменты включения материнских и отцовских генов. Пространственная организация дробления. Значение количества и распределения желтка. Правила Сакса - Гертвига. Основные закономерности спирального дробления.

Значение взаимодействия бластомеров для пространственной организации голобластического дробления. Ооплазматическая сегрегация при дроблении. Регуляционные способности бластомеров у зародышей различных систематических групп (кишечнополостные, моллюски, асцидии, иглокожие, амфибии).

Механизмы бластуляции. Типы бластул, связь их строения с морфологией дробления.

### Гастрюляция

Способы гастрюляции: деламинация, иммиграция, эпиболия, инвагинация и различные их сочетания. Типы гаструл. Способы закладки мезодермы. Осевая мезодерма и ее дальнейшая дифференцировка: боковая пластинка.

Нейруляция у зародышей амфибий. Морфогенетические движения при гастрюляции и нейруляции амфибий. Интеркаляция и конвергенция клеток. Карты презумптивных зачатков. Гетерономная метамерия. Сегментация мезодермы и генетический контроль (гомеозисные гены).

### Эмбриональная регуляция

Эмбриональная индукция и ее этапы в раннем развитии амфибий. Индукция нейральных закладок хордомезодермой (первичная индукция по Г. Шпеману). Индукция мезодермы (П. Ньюкуп). Тангенциальная индукция. Современные представления о молекулярных механизмах индукционных процессов.

Понятие компетенции эмбриональной закладки, ее роль в определении ответа на индукционное воздействие.

### Органогенез

Формирование головного мозга, глаз и конечностей позвоночных. Морфогенетические взаимодействия между частями зачатка при развитии глаза, конечностей, желез пищеварительного тракта. Детерминация и регуляции при развитии органов.

Вторичные эмбриональные индукции, их механизмы. Контактные и дистантные взаимодействия клеток. Механизмы клеточной агрегации.

### Дифференциация клеток

Дифференцировка клеток как синтез специфических белков и сборка надмолекулярных структур. Дифференцирующая роль движений внутриклеточных компонентов. Дифференцировка клеточных мембран.

Современные представления о механизмах регуляции синтезов специфических белков. Возможные уровни регуляции: уровень соматических мутаций, транскрипционный, трансляционный, посттрансляционный. Опыты по пересадкам клеточных ядер.

Дифференциальная экспрессия генов, ее основные пространственные закономерности у зародышей насекомых и позвоночных. Химические и физические регуляторы клеточной дифференцировки.

### Биологические концепции развития

#### Сравнительная эмбриология

Закон зародышевого сходства К. Бэра и его современная трактовка. Морфогенетические движения в раннем развитии костистых рыб. Особенности закладки зародышевых листков у рептилий. Гастрюляция у птиц, внезародышевая и зародышевая энтодерма у птиц. Первичная полоска и бороздка, их дифференцировка. Гомологизация с бластопором амфибий. Нейруляция: закладка осевых органов. Сегментация мезодермы и дифференцировка сомита. Дифференцировка отделов головного мозга. Развитие сердца. Формирование внезародышевых органов: оболочек, желточного мешка и аллантоиса.

Особенности биологии развития и размножения млекопитающих. Дробление, формирование бластоцисты. Внезародышевые образования, особенности их строения и функции. Типы плацент. Экспериментальные исследования по эмбриологии млекопитающих, их значение для сельского хозяйства и медицины.

#### Эволюционная эмбриология

Представления о происхождении многоклеточности.

Биогенетический закон и его современная трактовка (Л.В. Крушинский). Гетерохронии (Э. Геккель, Е. Менерт), их роль в эволюции. Гетерохромная метамерия (П.П. Иванов) в понимании происхождения сегментации. Понятие филэмбриогенезов (А.Н. Северцов) и основные их типы.

Значение принципов неустойчивости и периодичности развития для некоторых вопросов фенотипики и теории эволюции.

Гомеостатические и гомеобоксодержащие гены – их общность для эукариотических клеток и роль в современном понимании общности онтогенезов.

### Регенерация

Характеристика процесса регенерации как общебиологического явления. Регенерация и онтогенез. Регенерация физиологическая и репаративная. Способы регенерации – эпиморфоз и морфолаксис, компенсаторная и регенерационная гипертрофия. Соматический эмбриогенез.

### Экология развития

Особенности зависимости организма от среды на разных этапах жизненного цикла. Механизмы эмбриональной смертности на разных фазах развития. Тератогенез и его причины. Критические периоды развития целого организма и отдельных органов. Влияние химических и электромагнитных загрязнений природной среды на размножение и развитие животных и человека; методы его оценки. Острые и хронические воздействия техногенных факторов на организм. Отдаленные эффекты, проявляющиеся в процессах развития (мутагенные, тератогенные, гонадотоксические, эмбриотоксические). Применение эмбриональных биотестов для определения качества природной и техногенной среды. Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга.

#### 4.2.2 Темы и содержание практических занятий

##### *УЭМ 1 РАЗМНОЖЕНИЕ*

##### Оогенез

Гистологические препараты: яичник леща (ооциты в периодах малого и большого роста), яичник кролика (рост и созревание фолликула).

##### Сперматогенез

Гистологический препарат: семенник крысы (все стадии сперматогенеза).

Оплодотворение.

##### Оплодотворение

Гистологический препарат: "матка" аскариды (деления мейоза, образование и слияние пронуклеусов, первое деление зиготы).

##### *УЭМ 2 РАЗВИТИЕ*

##### Дробление

Гистологический препарат: дробление яйца аскариды, амфибластула лягушки.

Развитие амфибий.

Гаструляция .

##### Гаструляция и нейруляция амфибий

Гистологические препараты ранней, средней и поздней бластулы лягушки: формирование зародышевых листков, образование гастроцеля.

##### Гаструляция и нейруляция птиц

Развитие птиц.

Гистологические препараты: первичная полоска, первичная бороздка (поперечные срезы), хондральный вырост (сагиттальный срез) – формирование зародышевых листков.

##### Органогенез

Тотальные препараты: стадии трёх и пяти мозговых пузырей – формирование отделов мозга, образование сердца, туловищной складки, головной кишки.

Стадия формирования аллантоиса – отделение зародыша от желтка, формирование основных отделов тела, мозга, органов чувств, сердца, желчных артерий и вен, зачатков конечностей, образование амниона.

Поперечные срезы из головного, туловищного и хвостового отделов эмбриона.

Дифференциация.

Формирование тканей из мезенхимы.

##### Сравнительная эмбриология

Сравнение развития амфибий и птиц.

Гистологические препараты ранней, средней и поздней нейрулы лягушки: формирование нервной трубки, хорды, сомитов, первичной кишки (поперечные срезы), полостей нервной трубки и кишки, печеночного выроста (сагиттальный срез поздней нейрулы).

Тотальные препараты птицы: ранняя, средняя, поздняя нейрула – формирование нервных валиков, их смыкание, образование хорды, сомитов, кровяных островков, туловищной складки.

### 4.3 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

#### Организация освоения модуля

| Результаты освоения модуля                                                                                                                                                                     | Содержание модуля     | Способы и технологии организации учебного процесса                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>знать:</u><br>– теоретические основы и практические достижения биологии размножения<br><u>уметь:</u><br>– излагать базовую общепрофессиональную информацию о биологии размножения           | УЭМ 1.<br>Размножение | Лекции-презентации<br>Практические занятия                                                    |
| <u>знать:</u><br>– теоретические основы и практические достижения биологии развития<br><u>уметь:</u><br>– критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию о биологии развития | УЭМ 2.<br>Развитие    | Информационная лекция<br>Проблемная лекция<br>Сообщения для семинаров<br>Практические занятия |

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Условиями реализации образовательной программы подготовки специалиста биологии по дисциплине «Биология размножения и развития» являются:

- свободный доступ каждого студента к библиотечным фондам и базам данных,
- наличие методических пособий и рекомендаций по дисциплине,
- наличие учебной коллекции микропрепаратов,
- наличие наглядных пособий, видео- и мультимедийных материалов.

Для организации учебного процесса используют:

- учебные аудитории ИСХПР по обеспечению занятий практикума, в т. ч. обеспеченные видеотехникой;
- компьютерные классы с подключением к системе телекоммуникаций,
- отделы обслуживания ИСХПР и ИМО научной библиотеки с читальными залами, абонементом учебной и научной литературы и секторами библиографического обслуживания.

Университет располагает материально-технической базой, включая приборный парк (микроскопы МБР-1, МБС, различные лупы), учебную коллекцию микропрепаратов, стандартные наглядные пособия и мультимедийные материалы и обеспечение расходными материалами, необходимой для проведения учебных занятий и освоения студентами основных навыков лабораторной работы, предусмотренных учебным планом, а также материально-техническим обеспечением, необходимым для выполнения исследовательской работы студентов. Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов лабораторной подготовки и исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом.

Приложения (обязательные)

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.

Б – Технологическая карта.

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ.



## Приложение А

**Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля  
«Биология размножения и развития»****1 Общие рекомендации для организации учебного процесса  
при освоении учебного модуля**

Процесс изучения учебного модуля складывается из нескольких этапов.

Первым из них является *восприятие* предмета, которое связано с выделением его из фона и определением его существенных свойств. На этом этапе в основном применяется *объяснительно-иллюстративный метод обучения*. Студенты получают знания на лекции, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в «готовом» виде. Воспринимая и осмысливая факты, оценки, выводы, студенты остаются в рамках репродуктивного (воспроизводящего) мышления. Данный метод находит применение для передачи большого массива информации в информационных лекциях и лекциях-презентациях.

Этап *осмысления*, на котором происходит усмотрение наиболее существенных вне- и внутрисубъектных связей и отношений. Используется *репродуктивный метод обучения*, при котором деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях. Этот метод используется при выполнении практических работ.

Этап *формирования* знаний предполагает процесс запечатления и *запоминания* выделенных свойств и отношений в результате многократного их восприятия и фиксации. Используется написание контрольных работ.

Этап активного *воспроизведения* субъектом воспринятых и понятых существенных свойств и отношений. Для перехода на этот уровень используется защита практических работ, семинары.

Этап *преобразования* знаний связан либо с включением вновь воспринятого знания в структуру прошлого опыта, либо с использованием его в качестве средства построения или выделения другого нового знания.

Таким образом, знание проходит путь от первичного осмысления и буквального воспроизведения, далее:

- к пониманию (пороговый уровень формирования компетенции);
- применению знаний в знакомых и новых условиях (базовый уровень);
- оцениванию самим учащимся полезности, новизны этого знания (повышенный уровень)

Использование разнообразных интерактивных технологий обучения является логическим продолжением общей образовательной стратегии учебного модуля, суть которой выражается в комплексном действии трех основных методов обучения: модульно-рейтинговое, проблемное и развивающее обучение.

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля выразилось в следующих аспектах:

- содержание сформировано из двух взаимосвязанных разделов, которые при последовательном изучении повышает уровень освоения компетенции ПК-8;
- в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения творческих заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг.

Рейтинговая оценка содержится в Технологической карте учебного модуля (Приложение Б рабочей программы учебного модуля).

Первый элемент модуля направлен на формирование современных представлений о принципах размножения биологических объектов. Второй элемент направлен на формирование современных представлений о принципах структурного и функционального развития живых систем.

Значительная часть времени, выделяемого учебными планами, отводится на самостоятельную работу самих студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению.

В основу методики преподавания положен принцип активизации самостоятельной работы студентов, особое значение придаётся использованию электронных ресурсов Интернета, составлению тематических обзоров. При самостоятельном изучении модуля уделяют внимание следующим вопросам:

1. Повторение разделов наук, лежащих в основе теоретических основ.

Значительная часть времени, выделяемого на дисциплину учебными планами, отводится на самостоятельную работу самих студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению дисциплины. При самостоятельном изучении уделяют внимание следующим вопросам:

2. Повторение разделов наук, лежащих в основе вопросов, изучаемых данной дисциплиной.

Необходимо иметь представление о базовом школьном курсе «Биология» для формирования общей картины физических закономерностей.

3. Изучение и повторение терминологии.

4. Параллельное изучение смежных и специальных дисциплин.

Желательно сформировать представление о *морфологии и физиологии*, что позволит студенту наглядно представить морфофункциональную связь уровней организации живых организмов.

5. Поиск сведений об истории и новых исследованиях, достижениях отечественных и зарубежных исследованиях.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине включает в себя:

- подготовку к занятиям, включая написание конспектов лекций непосредственно на лекции, полное оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям,
- написание конспекта по темам и вопросам, не освещаемых в ходе аудиторных занятий,
- подготовку к защитам практических занятий,
- подготовку к семинару.

Самостоятельная работа включает в себя:

- подготовку к занятиям, включая написание конспектов лекций непосредственно на лекции, полное оформление отчетов по практическим занятиям,
- подготовку к защитам практических занятий,
- подготовку сообщения к семинару.

## **2 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля «Биология размножения и развития»**

### **2.1 Используемые технологии**

Тематическая программа лекционного блока включает наиболее сложные для самостоятельного освоения студентами вопросы модуля. В связи с этим лекционный материал предпочтительно организовать в виде использования следующих образовательных технологий:

- ✓ информационная лекция должна делать акцент на современные достижения науки;

- ✓ лекция-презентация;
- ✓ проблемная лекция.

### Информационная лекция

Информационная лекция используется при изучении таких тем, которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Информационную лекцию рекомендуется использовать при освещении небольшого по объему и не сложного для освоения теоретического материала по теме второго УЭМ: «Сравнительная эмбриология», «Эволюционная эмбриология».

### Лекция-презентация

Темы, которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, рекомендуется преподавать с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, позволяющие наглядно представить сложный теоретический материал. Эта форма предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы и объекты. В связи с этим, лекции-презентации подготовлены для всех тем первого УЭМ.

### Проблемная лекция

Использование в занятиях лекционного типа проблемного обучения ставит целью увеличить способы активного постижения учебного материала, что позволяет в итоге повысить мотивацию обучения студентов. В такого рода лекциях используется принцип проблемности, что позволяет стимулировать студентов к активной познавательной деятельности. Использование проблемной лекции рекомендуется при освоении второго раздела учебного модуля, который содержит вопросы, не имеющие однозначного решения:

#### *Эмбриональная индукция*

## 2.2 Дополнительная литература, рекомендуемая для освоения модуля

- 1 Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Д. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. 2-е изд., перераб. и доп.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993.
- 2 Антипчук Ю. П. Гистология с основами эмбриологии. – М.: Просвещение, 1983.
- 3 Белоусов Л. В. Основы общей эмбриологии. Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 304 с.
- 4 Белоусов Л. В. Введение в общую эмбриологию. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980–211 с.
- 5 Бодемер Ч. Современная эмбриология. – М.: Мир, 1971. – 446 с.
- 6 Газарян К. Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных: Учеб. для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1987. – 287 с.
- 7 Гилберт С. Биология развития: В 3 т. Т. 1: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 228 с.
- 8 Гилберт С. Биология развития: В 3 т. Т. 2: Пер. с англ. – М.: Мир, 1994. – 235 с.
- 9 Гилберт С. Биология развития: В 3 т. Т. 3: Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 352 с.
- 10 Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т. 3: Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера. 2-е изд., стереотипное. – М.: Мир, 1996. – 376 с.
- 11 Мануйлова Н.А. Гистология с основами эмбриологии. – М.: Просвещение, 1973– 286 с.
- 12 Рябов К. П. Гистология с основами эмбриологии. – Мн.: Высшейша шк., 1990. – 410 с.
- 13 Токин Б. П. Общая эмбриология. – М.: Высш. шк., 1970. – 508 с.

*Периодические издания:*

- 14 Журнал общей биологии.
- 15 Зоологический журнал.
- 16 Морфология и цитология человека и животных. Антропология.
- 17 Нанотехнологии. Экология. Производство.
- 18 Отдел биологический (Бюллетень Моск. общ. испытателей природы).
- 19 Успехи современной биологии.

### **3 Методические рекомендации по практической части учебного модуля**

#### 3.1 Используемые технологии

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать задания построения схемы, таблицы и т.д.

##### Семинар

Проведение семинаров с использованием проблемной ситуации ставит целью увеличить способы активного постижения учебного материала, что позволяет в итоге повысить мотивацию обучения студентов.

Работа над сообщением для семинара оценивается как творческая и позволяет студенту наиболее полно реализовать поисковое направление. Тему студент выбирает исходя из собственных интересов, подбирая её из вышеизложенных вариантов или по согласованию с преподавателем предлагает свою. На семинаре в рамках практических занятий проходит обсуждение докладов. Лучшие могут выноситься как доклады на «Днях науки НовГУ».

В модуле запланирован семинар по теме: «Разнообразие жизненных циклов».

По возможности организуется в рамках практических занятий экскурсия в Музей гигиены, зоологический музей (Санкт-Петербург).

#### 3.2 Литература, рекомендуемая для освоения практической части модуля

1. Практикум по эмбриологии: Учеб. пособие для вузов/Под ред. В. А. Голиченкова, М. Л. Семеновой. – М.: Академия, 2004. – 204 с.
2. Самусев Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений/Р. П. Самусев, Г. И. Пупышева, А. В. Смирнов; Под ред. Р. П. Самусева. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2004. – 400 с.

### **4 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля**

Система оценки накопительного типа, основанного на рейтинговых изменениях, отражает успеваемость, творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику. В основе контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых *своевременная и систематическая* оценка результатов труда ученика в точном соответствии с реальными достижениями учащихся, система поощрения успевающих. Помимо оценки уровня усвоения знаний, это метод системного подхода к изучению материала.

При оценке каждого из видов работ учитываются:

- *Знание (пороговый уровень освоения компетенции)* (факты, терминология, теория, методы, принципы).

- *Понимание (базовый уровень освоения компетенции в области знаний)* (связи между явлениями, преобразование материала, описание следствий, вытекающих из данных).
- *Применение (базовый уровень освоения компетенции в области умений стандартного качества)* (использование понятий, принципов, правил в конкретных ситуациях).
- *Анализ (базовый уровень освоения компетенции в области умений эталонного качества)* (выделение скрытые предположения, существенных признаков, логики рассуждения).
- *Синтез (повышенный уровень освоения компетенции)* (написание самостоятельной работы, решение проблемы с опорой на знания из разных областей)

### Вопросы для подготовки к зачету

- 1 Предмет биологии развития, его место в системе биологических наук. История учения об индивидуальном развитии: преформизм, эпигенез; описательная, сравнительная и экспериментальная эмбриология. Методы биологии индивидуального развития. Значение достижений в области изучения закономерностей индивидуального развития животных для медицины, зоотехники и других отраслей хозяйства.
- 2 Характеристика процесса размножения как общебиологического явления. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения. Происхождение полового процесса. Разнообразие жизненных циклов.
- 3 Цитологическая и цитогенетическая характеристика митотического цикла.
- 4 Цитологическая и цитогенетическая характеристика мейоза.
- 5 Определение пола при оплодотворении. Нерегулярные типы полового размножения: естественный и искусственный партеногенез, гиногенез, андрогенез. Искусственное осеменение в рыбоводстве, птицеводстве и животноводстве.
- 6 Структура и функции половых клеток, происхождение гамет. Характерные особенности гаметогенеза.
- 7 Оплодотворение, его биологическое значение и основные этапы. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных: однократный, сезонный, непрерывный. Гормональная регуляция полового цикла.
- 8 Общая характеристика процесса дробления, его биологический смысл. Механизмы бластуляции. Типы бластул, связь их строения с морфологией дробления.
- 9 Гастрюляция и формирование основных закладок органов. Теория зародышевых листков и ее современное состояние.
- 10 Способы гастрюляции и закладки мезодермы. Дифференцировка эктодермы, энтодермы и мезодермы у позвоночных животных.
- 11 Нейруляция и образование осевого комплекса зачатков. Особенности процессов нейруляции при голобластическом и меробластическом типах развития. Морфогенетические движения при гастрюляции и нейруляции на примере амфибий.
- 12 Эмбриональная регуляция. Эмбриональная индукция и ее этапы в раннем развитии амфибий. Индукция нейральных закладок хордомезодермой (первичная индукция по Г. Шпеману). Вторичные эмбриональные индукции, их механизмы. Современные представления о молекулярных механизмах индукционных процессов.
- 13 Основные черты раннего развития ланцетника.
- 14 Основные черты раннего развития млекопитающих. Имплантация и типы плацент. Гормональная регуляция половых циклов млекопитающих.

- 15 Дифференциация клеток как синтез специфических белков и сборка надмолекулярных структур. Транскрипционный, трансляционный и посттрансляционный этапы регуляции развития у многоклеточных.
- 16 Дифференциальная экспрессия генов, ее основные пространственные закономерности у зародышей насекомых и позвоночных. Химические и физические регуляторы клеточной дифференцировки.
- 17 Представления о происхождении многоклеточности. Биогенетический закон и его современная трактовка. Гетерохромная метамерия (П.П. Иванов) в понимании происхождения сегментации. Понятие филэмбриогенезов (А.Н. Северцов) и основные их типы.
- 18 Характеристика процесса регенерации как общебиологического явления. Физиологическая и репаративная регенерация. Способы регенерации.
- 19 Общая характеристика роста. Типы ростовых процессов. Генетическая детерминация роста. Регуляция ростовых процессов.
- 20 Особенности зависимости организма от среды на разных этапах жизненного цикла. Тератогенез и его причины. Критические периоды развития.

•

## Приложение Б

### Технологическая карта учебного модуля «Биология размножения и развития» семестр 4 ЗЕТ 3, вид аттестации зачёт, акад. часов 108, баллов рейтинга 150

| № и наименование раздела учебного модуля | № неде-ли сем. | Трудоемкость, ак. час                  |    |    |       |     | Форма текущего контроля успе-в. (в соотв. С паспортом ФОС) | Максим. Кол-во баллов рейтинга |
|------------------------------------------|----------------|----------------------------------------|----|----|-------|-----|------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                          |                | Контактная работа (аудиторные занятия) |    |    |       | СРС |                                                            |                                |
|                                          |                | ЛЕК                                    | ПЗ | ЛР | АСР С |     |                                                            |                                |
| УЭМ 1. Размножение                       | 1-6            | 6                                      | 12 | -  | 4     | 18  | ПЗ                                                         | 40                             |
| УЭМ 2. Развитие                          | 7-18           | 12                                     | 24 | -  | 5     | 36  | ПЗ<br>Сообщение                                            | 80<br>30                       |
| ИТОГО                                    |                | 18                                     | 36 | -  | 9     | 54  |                                                            | 150                            |

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «отлично» – 90-100 % от  $50 \times 3 = 135-150$  б.
- оценка «хорошо» – 70-89% от  $50 \times 3 = 105-134$  б.
- оценка «удовлетворительно» – 50-69% от  $50 \times 3 = 75-104$  б.

**Приложение В**  
**(обязательное)**  
**Карта учебно-методического обеспечения**

Модуля «Биология размножения и развития»

Направление 06.03.01–Биология

Формы обучения дневная

Курс 2 Семестр 4

Часов: всего 108, лекций 18, практ. зан. 36, лаб. раб. –, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – 54, зачет.

Обеспечивающая кафедра Биологии и биологической химии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

| Библиографическое описание* издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)                                                                                                                                                                                           | Кол.экз. в<br>библ. НовГУ | Наличие в<br>ЭБС |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| <b>Учебники и учебные пособия</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                  |
| 1 Голиченков В.А. Эмбриология+: Учеб.для студ. университетов /В. А. Голиченков, Е. А. Иванов, Е. Н. Никерясова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 218 с.                                                                                                                        | 28                        |                  |
| 2 Практикум по эмбриологии: Учеб. пособие для вузов/Под ред. В. А. Голиченкова, М. Л. Семеновой. – М.: Академия, 2004. – 204 с.                                                                                                                                                            | 29                        |                  |
| 3 Самусев Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Р. П. Самусев, Г. И. Пупышева, А. В. Смирнов; Под ред. Р. П. Самусева. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2004. – 400 с. | 17                        |                  |
| <b>Учебно-методические издания</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                  |
| 1 Смирнова С. В. Рабочая программа учебного модуля, 2017.                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                  |

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

| Название программного продукта, интернет-ресурса | Электронный адрес                                                                                           | Примечание |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Естественнонаучный образовательный портал        | <a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>                                                   |            |
| Сайт «Биология и медицина»                       | <a href="http://www.medbiol.ru/">http://www.medbiol.ru/</a>                                                 |            |
| Федеральный портал «Российское образование»      | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>                                                         |            |
| Медунивер. Скорая помощь                         | <a href="http://meduniver.com/Medical/Neotlogka/5b.html">http://meduniver.com/Medical/Neotlogka/5b.html</a> |            |



Таблица 3 – Дополнительная литература

| Библиографическое описание* издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)                                                                                                                                                             | Кол.экз. в<br>библ. НовГУ         | Наличие в<br>ЭБС |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 1 Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Д. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. 2-е изд., перераб. и доп.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993.                                                                                         | 3                                 |                  |
| 2 Гилберт С. Биология развития: В 3 т. Т. 1: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 228 с.<br>Гилберт С. Биология развития: В 3 т. Т. 2: Пер. с англ. – М.: Мир, 1994. – 235 с.<br>Гилберт С. Биология развития: В 3 т. Т. 3: Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 352 с | Т.1 – 18,<br>Т.2 – 16,<br>Т.3 – 7 |                  |
| 3 Белоусов Л. В. Введение в общую эмбриологию. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980–211 с.                                                                                                                                                                         | 19                                |                  |

Действительно для учебного года: 2016-2017, 2017-2018

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н. Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом НБ НовГУ \_\_\_\_\_ Е. П. Настуняк

