

**Приложение 1 к РПД**  
**Б1.О.14.02 Биология размножения и развития**  
**06.03.01 Биология**  
**направленность (профиль)**  
**Биологические системы Арктики**  
**Год набора – 2022**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	06.03.01. Биология
3.	Направленность (профиль)	Биологические системы Арктики
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.14.02 Биология размножения и развития
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2022

**I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты и электронные презентации, производить эксперименты, работать с таблицами и графиками. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения текущих и контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, лабораторные работы и семинарские занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

На лабораторных работах выполняются специально подобранные задания, связанные с изучением работы основных систем органов, проводится работа по самообследованию организма студентов, работа с таблицами и схемами, решаются задачи.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения

и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## **II. Планы практических занятий**

### **Практическая работа № 1** **Эмбриология, как наука**

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Развитие эмбриологии, как науки
2. Методы эмбриологических исследований
3. Этические и философские стороны эмбриологических исследований человека
4. Клонирование, мифы и реальность

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновы. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К.; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
2. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для студ. мед. вузов [Текст] / Кузнецов С.Л., Мушкхамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск : БГУ, 2009. - 96 с.
4. Соколов, В.И. Цитология, гистология, эмбриология: учебник для студ. вузов по спец. 310800 "Ветеринария" [Текст] / Соколов В.И., Чумасов Е.И. - М.: КолоС, 2004. - 351 с.

### **Практическая работа № 2**

#### **Особенности оплодотворения различных типов животных**

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Гаметогенез: сходство и различия спермато- и оогенеза
2. Условия для оплодотворения анимний и амниот
3. Особенности строения половых клеток беспозвоночных животных

#### 4. Контрольная работа «Половые клетки»

##### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К.; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
2. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для студ. мед. вузов [Текст] / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск : БГУ, 2009. - 96 с.

#### **Практическая работа № 3**

##### **Особенности эмбрионального развития различных типов беспозвоночных животных**

##### Вопросы для обсуждения:

1. Особенности ранних стадий эмбриогенеза беспозвоночных животных (на примере различных типов)
2. Развитие без метаморфоза
3. Развитие с метаморфозом
4. Коллоквиум «Эмбриогенез ланцетника»

##### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К.; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
2. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для студ. мед. вузов [Текст] / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск : БГУ, 2009. - 96 с.

#### **Практическая работа № 4**

##### **Особенности эмбрионального развития ланцетника**

### (КОЛЛОКВИУМ)

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К.; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
2. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для студ. мед. вузов [Текст] / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск : БГУ, 2009. - 96 с.

### **Практическая работа № 5**

#### **Особенности эмбрионального развития различных типов позвоночных животных**

##### Вопросы для обсуждения:

1. Особенности ранних стадий эмбриогенеза позвоночных животных
2. Прямое развитие
3. Развитие с метаморфозом
4. Анамнии и амниоты: сходство и различие эмбриогенеза
5. Внезародышевые органы, их роль в эмбриогенезе

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К.; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
2. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для студ. мед. вузов [Текст] / Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск : БГУ, 2009. - 96 с.

### **Практическая работа № 6**

#### **Генетическая программа развития**

1. Регенерация. Роль нервной системы в процессах регенерации.
2. Механизмы детерминации пола с помощью половых хромосом.
3. Кооптация генов как фактор эволюции
4. эволюция онтогенеза и филогения животных

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
2. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

### **Практическая работа № 7**

#### **Патологии в эмбриональном развитии человека**

##### **(семинар)**

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Критические периоды в онтогенезе человека. Угрозы риска
2. Патологии в основных этапах пренатального онтогенеза человека:
  - остеосиндесмология (развитие скелета)
  - миология (развитие мускулатуры)
  - сланхнотология (развитие внутренних систем)
  - ангиология (развитие сосудистой системы)
  - неврология (развитие нервной системы)

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.

2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.
4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

## Лабораторный практикум.

### Лабораторная работа № 1 Гаметогенез. Сперматогенез. Овогенез. Оплодотворение.

Необходимый исходный уровень знаний

1. Понятие об эмбриогенезе, онтогенезе, филогенезе.
2. Строение половых клеток, функциональные и генетические свойства.
3. Принципы классификации яйцеклеток.
4. Основные этапы эмбрионального развития, присущие всем видам животных.
5. Оплодотворение, его биологическая сущность.

Объекты изучения

I. Микропрепараты для самостоятельного изучения

- Сперматозоиды быка
- Сперматозоиды человека
- Яйцеклетка млекопитающего

II. Электронные микрофотографии

1. Сперматозоиды петуха и морской свинки
2. Общий вид половых клеток человека
3. Яйцевая клетка человека

III. Таблицы и схемы

Яйцеклетка млекопитающего

Схема строения растущего фолликула

Схема оплодотворения

Оплодотворение яйца морской звезды

Схема овуляции, оплодотворения, дробления и имплантации

#### Задания и ориентировочные действия

№ п/п	задание	объект	программа действия
1.	Научиться определять мужские половые клетки и их структурные компоненты	Препарат – сперматозоиды морской свинки	Найти при большом увеличении: 1. головку, в ней а) ядро, б) акросому, 2. связывающую часть, 3. хвостик. Зарисовать, обозначить отделы
2.	Знать ультраструктуру мужской половой клетки	Электронная микрофотография головки сперматозоида	Найти: 1. головку, в ней а) ядро, б) акросому; 2. связующий отдел; 3. Хвостик
3.	Научиться определять яйцеклетки олиголецитального типа	Препарат – яйцеклетка млекопитающего	Найти при малом увеличении: 1. фолликул и в нем при большом увеличении 2. яйцеклетку; 3. ядро; 4. цитоплазму; 5.

			прозрачную зону; 6. фолликулярные эпителиоциты; 7. лучистый венец. Зарисовать, обозначить
4.	Знать ультраструктуру яйцеклетки млекопитающего	Электронная микрофотография яйцеклетки человека, схема строения растущего фолликула	Найти: 1. яйцеклетку и в ней 2. ядро; 3. ядрышко; 4. желточные зерна в цитоплазме; 5. прозрачную зону; 6. фолликулярные эпителиоциты; 7. лучистый венец
5.	Научиться различать виды яйцеклеток различных животных	Таблица. Виды яйцеклеток и виды дробления (по Флориану)	Перечертить таблицу (кроме граф, относящихся к теме дробление)
6.	Изучить процесс оплодотворения	Схемы овуляции, оплодотворения, дробления и имплантации	Зарисовать схему оплодотворения, уметь рассказать процесс оплодотворения, пользуясь схемой

*Примерные контрольные вопросы:*

- Какая из половых клеток является активно подвижной? Ответ поясните.
- Какие различают части в сперматозоиде?
- Что такое акросома и какую роль она играет?
- Расскажите последовательность периодов сперматогенеза.
- По каким признакам классифицируют яйцеклетки и какие типы яйцеклеток существуют?
- К какому типу относится яйцеклетка человека?
- Где чаще всего происходит оплодотворение у человека?

**Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.
4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

## Лабораторная работа № 2

### Дробление. Бластула. Гастрюляция. Закладка мезодермы.

Необходимый исходный уровень знаний

1. Основные этапы эмбрионального развития, присущие всем видам животным.
2. Дробление, типы дробления зародыша у различных позвоночных.
3. Бластула, виды бластул.
4. Основные этапы эмбрионального развития, присущие всем видам животным.
5. Определение понятия «гастрюляция».
6. Основные способы протекания гастрюляции.
7. Зародышевые листки и их дифференцировка.

Объекты изучения

I. Электронные микрофотографии

- Дробление яйца морского ежа
- Дробление яйца лягушки
- Бластула лягушки
- Ранняя гастрюла лягушки
- Поздняя гастрюла лягушки

II. Таблицы и схемы

1. Типы дробления яйцеклеток
2. Дробление яйца ланцетника
3. Дробление яйца лягушки
4. Дробление диска яйца курицы
5. Первые стадии спирального дробления
6. Типы бластул
7. Типы гастрюляции
8. Гастрюляция у лягушки
9. Типы образования мезодермы

Задания и ориентировочные действия

№	задание	объект	программа действия
1	Изучить характер дробления зародыша в зависимости от типа яйцеклетки	Эл. микрофотографии: дробление яйца морского ежа и лягушки	Рассмотреть, определить тип дробления по схеме, записать
2	Изучить типы дробления яйцеклеток	Схема типов дробления, таблица с видами дробления (по Флориану)	Зарисовать схемы различных типов дробления, привести примеры животных организмов к каждому типу, закончить заполнение таблицы
3	Сравнить дробление яйцеклетки различных животных. Типа хордовых	Схемы типов дробления яиц ланцетника, лягушки, курицы	Зарисовать схемы различных типов дробления
4	Изучить образование бластулы в зависимости от характера дробления	Эл. микрофотография бластулы лягушки	Рассмотреть

5	Изучить типы гастрюляции	Схема типов гастрюляции	Зарисовать схемы различных типов гастрюляции, привести примеры животных организмов к каждому типу
6	Изучить образование гастрюлы на примере лягушки	Микрофотографии ранней и поздней гастрюлы лягушки, схема гастрюляции у лягушки	Рассмотреть
7	Изучить формирование зародышевых листков	Схема типов образования мезодермы	Зарисовать схемы различных типов образования мезодермы, привести примеры животных организмов к каждому типу

*Примерные контрольные вопросы:*

1. Что такое дробление? В чем состоит отличие дробления зародыша от митотического деления клетки?
2. Какие типы дробления характерны для птиц, млекопитающих? Чем обусловлены различия в типах дробления?
3. Что такое бластула и какие различают виды бластул?
4. Какие части различают в зародыше на стадии бластулы?
5. Что такое гастрюла и какие различают типы гастрюляции?
6. Какие зародышевые листки вам известны?
7. В чем состоит теория зародышевых листков?
8. Что вы понимаете под нейруляцией?

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновской. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.
4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

### **Лабораторная работа № 3**

#### **Развитие ланцетника**

#### **Дробление, бластула, гастрюляция, закладка осевых органов**

Необходимый исходный уровень знаний

1. Общая характеристика анэмбрионии и амниот.

2. Особенности эмбриогенеза анамний.
3. Особенности строения ланцетника, как представителя типа хордовых.
4. Оплодотворение и дробление ланцетника.
5. Особенности протекания гастрюляции у ланцетника.
6. Закладка осевых органов у ланцетника.

Объекты изучения

I. Электронные микрофотографии

1. Ланцетник (поперечный срез в области глотки)
2. Дробление яйца ланцетника
3. Бластула ланцетника
4. Ранняя гастрюла ланцетника
5. Поздняя гастрюла ланцетника

II. Таблицы и схемы

- Дробление яйца амфибий
- Зародыш ланцетника на стадии бластулы, гастрюлы и на стадии обособления эмбриональных зачатков.
- Схематический рисунок гастрюлы амфибий
- Икринка лягушки после оплодотворения.
- Гастрюляция у лягушки

Задания и ориентировочные действия

№	задание	объект	программа действия
1	Изучить характер дробления яйцеклетки ланцетника	Схема дробления яйца ланцетника	Рассмотреть, определить тип дробления по схеме, зарисовать
2.	Изучить строение зародыша ланцетника на разных стадиях развития	Схема зародыша ланцетника на стадии бластулы, гастрюлы и обособления эмбр. зачатков	Зарисовать схемы различных этапов развития
3.	Рассмотреть внутреннее строение ланцетника	Эл. микрофотография ланцетника (поперечный срез в области глотки)	Рассмотреть, обратить внимание на расположение органов

Примерные контрольные вопросы:

- Чем отличаются анамнии от амниот?
- Типы яйцеклеток и характер их дробления у ланцетника?
- Типы бластул. Расположение презумптивных зачатков в бластодерме.
- По какому типу происходит гастрюляция у ланцетника?
- Нейрула и осевой комплекс зачатков.

**Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

### Дополнительная литература:

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.
4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

### Лабораторная работа № 4 Развитие амфибий

#### Дробление, бластула, гастрюляция, закладка осевых органов

Необходимый исходный уровень знаний

1. Общая характеристика анамний и амниот.
  1. Особенности эмбриогенеза анамний.
  2. Особенности строения лягушки, как представителя типа хордовых.
  3. Оплодотворение и дробление амфибий.
  4. Особенности протекания гастрюляции у амфибий.
  5. Закладка осевых органов у амфибий.

Объекты изучения

I. Электронные микрофотографии

1. Яйцеклетка в яичнике лягушки
2. Дробление яйца лягушки
3. Бластула лягушки
4. Ранняя гастрюла лягушки
5. Поздняя гастрюла лягушки

II. Таблицы и схемы

1. Икринка лягушки после оплодотворения.
6. Гастрюляция у лягушки

Задания и ориентировочные действия

№	задание	объект	программа действия
1	Изучить характер дробления яйцеклетки ланцетника	Схема дробления яйца ланцетника	Рассмотреть, определить тип дробления по схеме, зарисовать
2	Изучить строение зародыша ланцетника на разных стадиях развития	Схема зародыша ланцетника на стадии бластулы, гастрюлы и обособления эмбр. зачатков	Зарисовать схемы различных этапов развития
3	Рассмотреть внутреннее строение ланцетника	Эл. микрофотография ланцетника (поперечный срез в области глотки)	Рассмотреть, обратить внимание на расположение органов

4	Изучить характер дробления яйцеклетки лягушки	Эл. микрофотография яйцеклетки лягушки, схема изменения икринки лягушки после оплодотворения	Рассмотреть, зарисовать схему изменения яйцеклетки
5	Изучить строение зародыша лягушки на разных стадиях развития	Эл. микрофотографии зародыша лягушки на стадии бластулы, гастрюлы Схема гастрюлы лягушки	Рассмотреть, обратить внимание на расположение органов Зарисовать, обозначить осевые органы

Примерные контрольные вопросы:

1. Чем отличаются анамнии от амниот?
2. Типы яйцеклеток и характер их дробления у лягушки?
3. Типы бластул. Расположение презумптивных зачатков в бластомере.
4. По какому типу происходит гастрюляция у амфибий?
5. Нейрула и осевой комплекс зачатков.
6. Отличительные особенности в развитии амфибий.

#### Основная литература:

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.

2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### Дополнительная литература:

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по напр. «Биология» и биол. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.
4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

### **Лабораторная работа № 5** **Развитие пресмыкающихся** **Дробление, бластула, гастрюляция, закладка осевых органов.**

Необходимый исходный уровень знаний

- 1) Общая характеристика анамний и амниот.
- 2) Особенности эмбриогенеза амниот.
- 3) Оплодотворение и дробление пресмыкающихся.
- 4) Особенности протекания гастрюляции у пресмыкающихся
- 5) Закладка осевых органов у пресмыкающихся.

Объекты изучения

- I. Электронные микрофотографии

Поперечный разрез зародыша ящерицы

Поперечный разрез зародыша ящерицы на стадии образования нервной трубки, сомитов и хорды.

## II. Таблицы и схемы

- Поперечный разрез зародыша ящерицы на стадии открытой нервной пластинки
- Образование зародышевых и внезародышевых оболочек у пресмыкающихся
- Развитие зародыша ящерицы

## Задания и ориентировочные действия

№	задание	объект	программа действия
1.	Изучить характер дробления яйцеклетки пресмыкающихся	Схема дробления яйца ящерицы	Рассмотреть, определить тип дробления по схеме, зарисовать
2.	Изучить строение зародыша ящерицы на разных стадиях развития	Схема зародыша ящерицы на стадии первичной бороздки и открытой нервной пластинки	Зарисовать схемы различных этапов развития
3.	Рассмотреть внутреннее строение яйца	Рисунок продольного разреза яйца	Рассмотреть, зарисовать

Примерные контрольные вопросы:

1. Чем отличаются анамнии от амниот?
2. Типы яйцеклеток и характер их дробления у пресмыкающихся?
3. Типы бластул. Расположение презумптивных зачатков в бластодерме.
4. По какому типу происходит гастрюляция у пресмыкающихся?
5. Нейрула и осевой комплекс зачатков.
6. Отличительные особенности в развитии пресмыкающихся.

## Основная литература:

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

## Дополнительная литература:

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.

4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

**Лабораторная работа № 6**  
**Развитие птиц**  
**Дробление, бластула, гастрюляция, закладка осевых органов**

Необходимый исходный уровень знаний

1. Общая характеристика анамний и амниот.
2. Особенности эмбриогенеза амниот.
3. Оплодотворение и дробление птиц.
4. Особенности протекания гастрюляции у птиц.
5. Закладка осевых органов у птиц.

Объекты изучения

I. Электронные микрофотографии

Поперечный разрез зародыша цыпленка в области первичной полоски

Зародыш курицы на стадии первичной полоски

Тотальный препарат зародыша курицы 21 ч инкубации

Поперечный разрез зародыша курицы на стадии образования нервной трубки, сомитов и хорды.

Зародыш курицы на стадии 10 сомитов (36 ч)

Поперечный разрез зародыша курицы более позднего срока инкубации -48-54 ч

Поперечный разрез зародыша курицы (96 ч)

II. Таблицы и схемы

1. Продольный разрез куриного яйца
2. Дробление яйца курицы в яйцеводе
3. Поперечный разрез зародыша курицы на стадии первичной бороздки
  - Продольный разрез зародыша курицы
  - Поперечный разрез куриного зародыша на стадии открытой нервной пластинки
  - Образование зародышевых оболочек у птиц
  - Развитие зародыша курицы

Задания и ориентировочные действия

№	задание	объект	программа действия
1.	Изучить характер дробления яйцеклетки птиц	Схема дробления яйца курицы в яйцеводе	Рассмотреть, определить тип дробления по схеме, зарисовать
2.	Изучить строение зародыша курицы на разных стадиях развития	Схема зародыша курицы на стадии первичной бороздки и открытой нервной пластинки	Зарисовать схемы различных этапов развития
3.	Рассмотреть внутреннее строение куриного яйца	Рисунок продольного разреза куриного яйца	Рассмотреть, зарисовать
4.	Рассмотреть внутреннее строение зародыша курицы	Эл. микрофотография (поперечный разрез), влажный препарат	Рассмотреть, обратить внимание на расположение внутренних органов, изменение внешнего облика зародыша

5.	Изучить положение зародыша в яйце	Схема развития зародыша курицы	Рассмотреть, зарисовать схему положения зародыша в яйце
----	-----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------------------------

Примерные контрольные вопросы:

1. Чем отличаются анамнии от амниот?
2. Типы яйцеклеток и характер их дробления у птиц?
3. Как у зародыша птиц происходит формирование первичной полоски?
4. Типы бластул. Расположение презумптивных зачатков в бластодерме.
5. По какому типу происходит гастрюляция у птиц?
6. Нейрула и осевой комплекс зачатков.
7. Отличительные особенности в развитии птиц.

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.
4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

### **Лабораторная работа № 7**

#### **Развитие млекопитающих**

#### **Дробление, бластула, гастрюляция, закладка осевых органов.**

Необходимый исходный уровень знаний

1. Общая характеристика анамний и амниот.
2. Оплодотворение и дробление млекопитающих.
3. Особенности протекания гастрюляции у млекопитающих.
4. Закладка осевых органов у млекопитающих.

Объекты изучения

I. Электронные микрофотографии

1. Яйцеклетка в яичнике человека
2. Дробление яйца человека
3. Бластула человека
4. Ранняя гастрюла человека
5. Поздняя гастрюла человека

II. Таблицы и схемы

1. Дробление яйца человека
2. Зародыш человека на стадии бластулы, гастрюлы и на стадии обособления эмбриональных зачатков.
3. Схематический рисунок гастрюлы человека
4. Гастрюляция у человека

### Задания и ориентировочные действия

№	задание	объект	программа действия
1.	Изучить характер дробления яйцеклетки человека	Схема овуляции, оплодотворения, дробления и имплантации яйца человека	Рассмотреть, определить тип дробления по схеме, зарисовать
2.	Изучить дробление зиготы человека	Схема зародыша кошки на стадии бластулы, гастролы и обособления эмбр. зачатков	Зарисовать схемы различных этапов развития
3.	Рассмотреть внутреннее строение зародыша	Схемы эмбриогенеза зародыша человека	Рассмотреть, обратить внимание на расположение органов

Примерные контрольные вопросы:

1. Тип яйцеклетки и характер дробления у человека?
2. Как происходит дробление зиготы человека?
3. По какому типу происходит гастрюляция у человека?
4. Когда и как происходит имплантация бластоцисты?
5. Отличительные особенности в развитии зародыша человека.
6. Типы плацент, особенности строения.
7. Как осуществляется связь зародыша с материнским организмом?

#### **Основная литература:**

1. Голиченков, В.А. Эмбриология: учебник для вузов [Текст] / Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Голиченков В.А. и др., под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Алмазов, И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. [Текст] / И.В. Алмазов, Л.С. Сутулов – М., 2000.
2. Дондуа, А.К. Биология развития. В 2 т. Т. 1. Начала сравнительной эмбриологии: учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. «Биология» и биолог. специальностям [Текст] / Дондуа А.К. ; СПб. ун-т. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2005. - 295 с.
3. Маслова, Г.Т. Биология развития. Основы сравнительной эмбриологии: курс лекций [Текст] / Маслова Г.Т., Сидоров А.В. - Минск: БГУ, 2009. - 96 с.
4. Петренко, В.М. Основы эмбриологии. Вопросы развития в анатомии человека. – СПб.: СПбГМА, Издательство ДЕАН, 2003. – 400 с.

#### **IV. Методические рекомендации по подготовке реферата**

Алгоритм написания реферата:

- 1 этап – определение темы.
- 2 этап – определение структуры реферата.
- 3 этап – подробное раскрытие информации.
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.
- 5 этап – представление списка использованной литературы.