



## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Афонина Е.А. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), EAAfonina@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-9	способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами
ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- значение биологии размножения и развития для биологии;
- основные этапы развития эмбриологии как науки, основные методы биологии развития и размножения;
- основные закономерности индивидуального развития многоклеточных организмов;
- возможности решения фундаментальных проблем биологии (функции генов в развитии и регуляции генной экспрессии, индукции взаимодействия, проблем регенерации, клеточной дифференцировки, программной клеточной гибели и старения).

Должен уметь:

- микроскопировать и читать микропрепараты с использованием сухих и иммерсионных систем биологического микроскопа;
- идентифицировать клетки и неклеточные структуры на микроскопическом уровне.

Должен владеть:

- основными методами и способами микроскопирования средствами светового микроскопа.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами
- микроскопировать и читать микропрепараты с использованием сухих и иммерсионных систем биологического микроскопа
- идентифицировать клетки и неклеточные структуры на микроскопическом уровне
- понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы
- использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов
- применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной эмбриологии

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.28 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Общая биология)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 30 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и методы БИР	3	2	0	0	2
2.	Тема 2. Яйцеклетки и сперматозоиды. Строение яичников и семенников. Оплодотворение, дробление и гастрюляция	3	4	8	0	6
3.	Тема 3. Эмбриональное развитие ланцетника и земноводных	3	2	4	0	4
4.	Тема 4. Эмбриональное развитие птиц	3	2	8	0	6
5.	Тема 5. Эмбриональное развитие млекопитающих	3	2	4	0	4
6.	Тема 6. Постэмбриональное развитие	3	6	0	0	8
	Итого		18	24	0	30

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Предмет и методы БИР

Предмет биологии индивидуального развития. Основные периоды становления и развития биологии индивидуального развития как науки. Преформизм и эпигенез. Соотношение онто - и филогенетического развития. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова. Закон зародышевого сходства К. Бэра. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля. Методы исследований. Основные направления современных исследований.

###### Тема 2. Яйцеклетки и сперматозоиды. Строение яичников и семенников. Оплодотворение, дробление и гастрюляция

Половые клетки. Гаметогенез (изо-, анизо-, оогамия). Морфология и физиология гамет. Овогенез, стадии, овуляция. Первичные, вторичные и третичные оболочки яйца. Типы яиц по количеству и распределению желтка (алецитальные, гомолецитальные, телолецитальные, центролецитальные). Сперматогенез. Строение сперматозоидов. Жизненный цикл. Типы жизненных циклов (с зиготической, гаметической, промежуточной редукцией). Типы осеменения (наружное, внутреннее). Моноспермия, полиспермия (физиологическая и патологическая). Капацитация. Акросомная реакция. Активация оплодотворенного яйца, подъем биохимической и физиологической активности). Партогенез (естественный и искусственный). Педогенез. Дробление. Понятие о ядерно-плазменных отношениях. Виды дробления разных типов яиц. Радиальное, спиральное и др. типы дробления. Полиэмбриония (специфическая и спорадическая). Гастрюляция. Способы гастрюляции (инвагинация, эпибolia, иммиграция, деляминация). Способы образования мезодермы (телобластический, энтероцельный). Производные зародышевых листков. Провизорные (временные) органы зародыша (желточный мешок, хорион, амнион, аллантоис). Плацента. Нейруляция. Нейрула. Нервная пластинка, нервные валики, нервный гребень. Производные нервного гребня. Хорда. Сомиты. Дифференциальная активность генов. Эмбриональная индукция, организатор, индуктор. Стабильность клеточного типа. Понятие о тотипотентности клеток.

###### Тема 3. Эмбриональное развитие ланцетника и земноводных

Размножение, оплодотворение, дробление, бластула, гастрюляция, нейруляция и образование осевых органов у ланцетника.

Развитие земноводных. Строение яйцеклетки, оплодотворение, дробление. Бластула. Гастрюляция. Закладка осевых органов. Презумптивные карты закладок зародышевых листков (на примере амфибий). Образование мезодермы у ланцетника и амфибий; ее дальнейшая дифференцировка.

###### Тема 4. Эмбриональное развитие птиц

Основные стадии развития птиц. Строение яйца и яйцеклетки птиц. Особенности оплодотворения и дробления у птиц. Гастрюляция. Дифференцировка мезодермы. Строение и образование осевых и внезародышевых органов. Презумптивные карты закладок зародышевых листков (на примере птиц). Значение внезародышевых органов.

#### **Тема 5. Эмбриональное развитие млекопитающих**

Особенности дробления у плацентарных млекопитающих. Строение бластоцисты. Активность генома эмбриона на стадии бластоцисты. Хорион и плацента. Типы плацент. Трофобласт, его значение и изменение в течение эмбриогенеза. Плацентарный барьер и его строение в эмбриональный и плодный периоды развития зародыша. Критические периоды эмбриогенеза у млекопитающих.

#### **Тема 6. Постэмбриональное развитие**

Постэмбриональное развитие. Прямое развитие и развитие с метаморфозом. Типы метаморфоза. Гормональная регуляция постэмбрионального развития. Роль развития с метаморфозом в природе. Признаки пола и их развитие. Первичные и вторичные половые признаки. Половой диморфизм. Сезонный половой диморфизм. Природа половых различий у организмов. Экспериментальные методы изучения процессов формирования пола у животных.

Рост и его контроль. Типы роста. Кривая роста. Аллометрический рост. Зависимость роста от степени дифференцировки клеток и тканей. Апоптоз. Биохимические основы апоптоза. Стимуляторы и ингибиторы роста у растений.

Регенерация. Представление о регенерации как о эволюционно закрепленном морфопроцессе. Виды регенерации. Бесполое размножение. Типы бесполого размножения у разных представителей животных и растений. Физиологические механизмы бесполого размножения. Понятие о бластогенезе. Множественный онтогенез. Принципиальные различия процессов эмбриогенеза и бластогенеза. Роль бесполого размножения в природе.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**



**6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Письменная работа	ОК-7 , ОПК-9 , ПК-3	2. Яйцеклетки и сперматозоиды. Строение яичников и семенников. Оплодотворение, дробление и гаструляция 3. Эмбриональное развитие ланцетника и земноводных 4. Эмбриональное развитие птиц 5. Эмбриональное развитие млекопитающих
3	Тестирование	ОК-7 , ОПК-9 , ПК-3	2. Яйцеклетки и сперматозоиды. Строение яичников и семенников. Оплодотворение, дробление и гаструляция 3. Эмбриональное развитие ланцетника и земноводных 4. Эмбриональное развитие птиц 5. Эмбриональное развитие млекопитающих
4	Реферат	ОК-7 , ОПК-9 , ПК-3	1. Предмет и методы БИР 2. Яйцеклетки и сперматозоиды. Строение яичников и семенников. Оплодотворение, дробление и гаструляция 3. Эмбриональное развитие ланцетника и земноводных 4. Эмбриональное развитие птиц 5. Эмбриональное развитие млекопитающих 6. Постэмбриональное развитие
	<b>Зачет</b>	ОК-7,ОПК-9,ПК-3	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
Реферат	Тема раскрыта полностью. Проявлено превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Проявлено хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Проявлено удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Проявлено неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	4
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 3**

**Текущий контроль**

**1. Письменная работа**

Темы 2, 3, 4, 5

Заполнение таблиц, схем, выполнение рисунков по эмбриологии

1. Заполнить таблицу: Характеристика периодов развития зародыша
2. Заполнить таблицу: Зародышевые листки и дифференцирующиеся из них эмбриональные зачатки
3. Заполнить таблицу: Строение и функции провизорных органов птиц
4. Зарисовать схему поздней нейрулы зародыша курицы и обозначить комплекс эмбриональных зачатков
5. На схеме развития внезародышевых органов у птиц найти амнион, желточный мешок, кишечную трубку, аллантаис, серозную оболочку, тело зародыша
6. На вертикальном срезе зародыша курицы (схема) определить структуры, обозначенные цифрами 1-12
7. Заполнить таблицу: Развитие зародыша на примере ланцетника
8. Заполнить таблицу: Постэмбриональное развитие организма
9. Зарисовать схему оплодотворения у животных
10. Составить словарь терминов по следующим понятиям: оплодотворение, дробление, бластула, гастрюла, нейрула, амнион, хорион, акросома.

**3. Тестирование**

Темы 2, 3, 4, 5

Тема 2. Яйцеклетки и сперматозоиды. Строение яичников и семенников. Оплодотворение, дробление и гастрюляция

1. Гаплоидные клетки с малым количеством цитоплазмы, подвижные, имеющие органоид проникновения акросому, называются:
  - а) сперматозоиды; б) спорогонии; в) эритроциты; г) макрофаги.
2. Какие гаметы вырабатывают семенники
  - а) сперматозоиды; б) яйцеклетки; в) спермии; г) фолликулярные клетки.
3. В какой зоне при гаметогенезе происходит мейоз
  - а) размножения; б) роста; в) созревания; г) формирования.
4. Какое образование сперматозоида содержит хромосомы
  - а) акросома; б) ядро; в) митохондрия; г) осевая нить.
5. Какое образование сперматозоида является сократимым элементом
  - а) акросома; б) ядро; в) митохондрия; г) осевая нить.
6. Акросома. Выберите правильные утверждения
  - а) мембранный органоид; б) производное комплекса Гольджи;
  - в) биохимический аналог лизосом; г) содержит протеазы, липазы и фосфатазы.
7. Какие гаметы вырабатывают яичники
  - а) сперматозоиды; б) яйцеклетки; в) спермии; г) фолликулярные клетки.
8. Назовите приспособление, характерное для яйцеклетки
  - а) желток в ооплазме; б) акросома; в) интенсификация обменных процессов; г) увеличение количества хромосом.
9. У каких животных оплодотворение внутреннее (1), а у каких внешнее (2)
  - а) ланцетник; б) лягушка; в) птицы; г) млекопитающие; д) рептилии.
10. При капацитации происходит
  - а) активация сперматозоида; б) выделение из сперматозоидов ферментов;
  - в) образование оболочки оплодотворения; г) утрата сперматозоидом жгутика.

Тема 3. Эмбриональное развитие ланцетника и земноводных

1. Материал какого будущего эмбрионального зачатка у амфибий подворачивается в бластоцель:

- 1) первым; а) несегментированной мезодермы;
- 2) последним; б) сегментированной мезодермы;
- 3) через дорсальную губу бластопора; в) хордальной пластинки;
- 4) через боковые губы бластопора; г) прехордальной энтодермы;
- 5) через вентральную губу бластопора. д) прехордальной пластинки;
- е) энтодермы.

2. Назовите эмбриональные зачатки у амфибий, образующиеся из эктодермы:

- а) желточная пробка; б) хорда; в) нервная пластинка; г) кожная эктодерма

3. Назовите эмбриональные зачатки у амфибий, образующиеся из мезодермы:

- а) желточная пробка; б) хорда; в) нервная пластинка; г) мезодерма

4. Назовите эмбриональные зачатки у амфибий, образующиеся из энтодермы:

- а) желточная пробка; б) кишечная энтодерма; в) кожная эктодерма; г) хорда

5. Нейрула - это ...

6. Нейруляция - это ...

7. В результате нейруляции в эмбрионе образуется:

- а) нервный гребень; б) первичная полоска;
- в) ткани нервной системы; г) вентральная эктодерма

8. Нервная трубка дифференцируется из:

- а) эктодермы; б) вентральная мезодермы;
- в) энтодермы и мезодермы; г) дорсальной мезодермы.

9. Что такое первичная эмбриональная индукция?

- а) расслоение внутренней клеточной массы на гипо- и эпибласт;
- б) воздействие клеток латеральной мезодермы на эктодерму;
- в) образование первичной полоски;
- г) влияние хорды и нервной трубки на клетки вентро-медиальной части сомита;
- д) влияние хордомезодермы на эктодерму с последующей нейруляцией

10. Нейруляция заканчивается, когда:

- а) нервный желоб замкнется в нервную трубку;
- б) из материала нервных валиков образуется нервный гребень;
- в) образуется первичная полоска;
- г) покровная эктодерма сливается над нервной трубкой в сплошной двуслойный эпителий.

11. Полость внутри нервной трубки называется:

- а) невропор; б) невроцель;
- в) нервно-кишечный канал; г) нервный гребень.

12. Клетки нервного гребня дифференцируются - ...

13. Преобразуются:

- 1) передняя часть нервной трубки; а) полость мозгового пузыря;
- 2) полость передней части нервной трубки; б) спинно-мозговой канал;
- 3) задняя часть нервной трубки; в) спинной мозг;
- 4) полость задней части нервной трубки г) головной мозг

14. Эмбриональные зачатки сомиты дифференцируются из:

- а) эктодермы; б) вентральная мезодермы;
- в) энтодермы и мезодермы; г) дорсальной мезодермы.

Тема 4. Эмбриональное развитие птиц

1. Что относится к оболочкам яйцеклетки птиц

- а) студенистая оболочка; б) скорлупа; в) желток; г) хитиновая оболочка.

2. Какую часть дискобластулы составляет материал будущих зародышевых листков и эмбриональных зачатков

- а) дно; б) бластоцель; в) крышу или бластодиск; г) гастроцель.

3. Какую часть дискобластулы составляет нераздробившаяся масса желтка с разбросанными в нем блуждающими ядрами

- а) дно; б) бластоцель; в) крышу или бластодиск; г) гастроцель.

4. Какую часть дискобластулы составляет подзародышевая полость

- а) дно; б) бластоцель; в) крышу или бластодиск; г) гастроцель.

5. Какой способ обособления энтодермы у птиц наиболее выражен

- а) инвагинация; б) эпиболия; в) иммиграция; г) деляминация.

6. Назовите осевые зачатки, материалы которых подворачиваются и мигрируют внутрь зародыша через боковые края первичной бороздки

- а) головной (хордальный) отросток; б) сомиты; в) спланхнотом;
- г) первичная полоска.

7. Какие эмбриональные зачатки образуются из наружного зародышевого листка



- а) нервная трубка; б) сомиты; в) нефротом; г) кожная эктодерма.
8. Какие эмбриональные зачатки образуются из среднего зародышевого листка  
а) склеротом; б) сомиты; в) нефротом; г) миотом.
9. Какие эмбриональные зачатки образуются из внутреннего зародышевого листка  
а) кишечная энтодерма; б) желточная энтодерма; в) мезенхима;  
г) хордальная пластинка.
10. Назовите источники развития эпидермиса и его производных (кожных желез и т.д.)  
а) нервная трубка; б) склеротомы; в) кожная эктодерма; г) нефротомы.

#### Тема 5. Эмбриональное развитие млекопитающих

1. Яйцеклетка млекопитающих относится к типу  
а) изолецитальных; б) телolecитальных; в) полилецитальных;  
г) алецитальных.
2. Укажите правильное чередование оболочек яйцевой клетки млекопитающих  
а) плазмолемма - прозрачная оболочка - лучистый венец  
б) лучистый венец - анимальная оболочка - плазмолемма  
в) плазмолемма - лучистый венец - амнион  
г) прозрачная оболочка - лучистый венец - амнион
3. Дробление у млекопитающих  
а) полное равномерное синхронное; б) полное неравномерное асинхронное;  
в) частичное; г) неполное асинхронное дискоидальное
4. При компактизации происходит  
а) активация сперматозоида; б) выделение из сперматозоидов ферментов;  
в) образование оболочки оплодотворения; г) на стадии 16-32 бластомеров происходит процесс формирования специализированных контактов и более плотной упаковки клеток.
5. В результате дробления у млекопитающих образуется  
а) дискобластула; б) бластоциста; в) амфибластула; г) целобластула.
6. Способ гастрюляции, характерный для развития зародыша плацентарных млекопитающих  
а) инвагинация; б) иммиграция; в) деляминация; г) эпиболия.
7. Зародышевые ткани эмбриона формируются из  
а) гипобласта; б) эпибласта; в) трофэктодермы; г) бластоцеля.
8. Провизорный орган хорион (у млекопитающих) состоит из.  
а) трофобласта и внезародышевой мезодермы; б) внезародышевой энтодермы и висцерального листка внезародышевой мезодермы;  
в) эктодермы и париетального листка; г) энтодермы и висцерального листка
9. Какие образования формируют зародышевую часть плаценты  
а) слизистая оболочка матки; б) ворсины хориона; в) аллантаис; г) амнион.
10. Какие образования формируют материнскую часть плаценты  
а) слизистая оболочка матки; б) ворсины хориона; в) аллантаис; г) амнион.

#### 4. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. История эмбриологии.
2. Старость как этап онтогенеза.
3. Теории старения.
4. Особенности эмбриогенеза человека, сходные с другими млекопитающими и специфические черты развития.
5. Черты развития, унаследованные от более отдаленных и ближайших предков.
6. Охарактеризуйте образование внезародышевых оболочек в процессе филогенеза позвоночных животных, их структуру и функциональное значение.
7. Влияние факторов внешней среды на развитие человека.
8. Дайте современную оценку теории преформизма.
9. Дайте современную оценку теории эпигенеза.
10. Раскройте приоритет отечественной науки в развитии эмбриологии.

#### Зачет

Вопросы к зачету:

1. История эмбриологии. Значение работ выдающихся русских эмбриологов.
2. Соотношение онто - и филогенетического развития. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова.
3. Онтогенез. Периоды онтогенеза: предзародышевый, эмбриональный, постэмбриональный.
4. Виды размножения, их биологическое значение.
5. Развитие с метаморфозом. Прямое и не прямое развитие.
6. Регенерация у разных видов животных. Регуляция регенерации. Происхождение клеток при регенерации.
7. Первичная эмбриональная индукция.
8. Закон зародышевого сходства К. Бэра.

9. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля.
10. Старость как этап онтогенеза. Теории старения. Механизмы старения и факторы, регулирующие старение.
11. Строение и свойства мужских половых клеток. Сперматогенез. Периоды и их особенности. Фаза формирования.
12. Оогенез. Общая характеристика и особенности периодов.
13. Строение яйцеклеток. Классификация яйцеклеток в зависимости от содержания желтка. Оболочки яйцеклетки.
14. Сравнительная характеристика спермато- и оогенеза.
15. Значение полового размножения. Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействие гамет. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку, активация яйца.
16. Развитие ланцетника. Строение яйцеклетки, оплодотворение, дробление. Бластула. Гастрюляция. Закладка осевых органов.
17. Развитие амфибий. Характеристика дробления, стадии бластулы. Гастрюляция. Образование осевых органов.
18. Презумптивные карты закладок зародышевых листков (на примере амфибий).
19. Образование мезодермы у ланцетника, амфибий, птиц; ее дальнейшая дифференцировка.
20. Основные стадии развития птиц. Строение яйца и яйцеклетки птиц. Оплодотворение, дробление. Строение бластулы.
21. Развитие птиц. Гастрюляция. Строение и образование осевых и внезародышевых органов.
22. Презумптивные карты закладок зародышевых листков (на примере птиц).
23. Сравнительная характеристика развития амфибий и птиц.
24. Развитие млекопитающих. Строение яйцеклетки. Оплодотворение, дробление, гастрюляция и закладка осевых органов.
25. Развитие млекопитающих. Особенности гастрюляции. Закладка осевых органов. Образование внезародышевых органов и их значение.
26. Развитие млекопитающих. Хорион и плацента. Типы плацент.
27. Особенности развития млекопитающих, связанные с живорождением.
28. Трофобласт, его значение и изменение в течение эмбриогенеза.
29. Плацентарный барьер и его строение в эмбриональный и плодный периоды развития зародыша человека.
30. Особенности эмбриогенеза человека, сходные с другими млекопитающими и специфические черты развития.
31. Развитие человека. Последовательность нормального развития зародыша человека по месяцам.
32. Развитие человека. Особенности образования внезародышевых органов.
33. Развитие человека. Черты развития, унаследованные от более отдаленных и ближайших предков.
34. Критические периоды развития (на примере человека).
35. Влияние факторов внешней среды на развитие человека.
36. Развитие производных эктодермы.
37. Развитие производных энтодермы.
38. Развитие производных мезодермы.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

<b>Форма контроля</b>	<b>Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</b>	<b>Этап</b>	<b>Количество баллов</b>
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определенное количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определенной тематической области либо предлагается собственное решение определенной теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	4	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

Основы цитологии, эмбриологии и гистологии: учебник / В.В. Яглов, Н.В. Яглова. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 637 с. + Доп. материалы Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=935475>

Гистология, цитология и эмбриология / Зиматкин С.М., Мацюк Я.Р., Можейко Л.А. - Мн.:Вышэйшая школа, 2012. - 462 с.: ISBN 978-985-06-2123-8 - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=508521>

Гистология, цитология и эмбриология: учеб. пособие / Т.М. Студеникина [и др.]; под ред. Т.М. Студеникиной. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2018. - 574 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=940685>

### 7.2. Дополнительная литература:

Иглина Н.Г. Гистология+CD: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования. - М.: Академия, 2011. - 224 с - [8 экз.]

Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - ISBN 978-5-9596-0516-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514534>

Гистология и основы эмбриологии: Учебное пособие / Ленченко Е.М. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 202 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009638-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450353>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ЭБС "Znanium.com" - <http://www.znanium.com>

ЭБС "Издательство "Лань" - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studmedlib.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении материала, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Целью практических занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме или разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, высказывать свою точку зрения и т.п. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по сформулированным вопросам. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к лабораторным занятиям, конспектирование материала по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
письменная работа	Письменная работа - самостоятельная учебная работа, которая выполняется под руководством преподавателя, ведущего лабораторные занятия в группе. Основой подготовки к письменной работе служат учебники и учебные пособия по данной дисциплине. Выполнение письменной работы способствует развитию у студентов навыков самостоятельного творческого мышления.
тестирование	Система тестирования - универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний. Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Индивидуальные результаты тестирования можно сравнить с результатами других студентов этой же группы и проранжировать их, можно сравнить результаты тестирования нескольких групп и т.д. Помимо уровня знаний с помощью теста можно оценить структуру знаний, то есть установить наличие последовательности в усвоенных обучающимися знаниях, отсутствие пробелов.
реферат	Целью написания рефератов является: привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде); привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле; приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста; выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и лабораторных занятий, образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому вопросу составить краткий опорный конспект, составить словарь ключевых терминов. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Биология индивидуального развития" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Биология индивидуального развития" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;



- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки Общая биология .