

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра физиологии и патологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Б1.О.20 БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем:** в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат медицинских наук, доцент кафедры физиологии и патологии Кудрицкая О. Ю.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра физиологии и патологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Тюкавин А.И.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	5
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	5
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	8
5.	Формы промежуточной аттестации.....	15
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	17
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	18
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	18
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	19
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	20
11.	Оценочные материалы.....	21

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует знания структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза для решения практических задач	<p><b>Знать:</b> принципы строения и развития организмов; механизмы онтогенеза; основные этапы онтогенеза, в системе биологических наук и ее прикладное значение; особенности онтогенеза животных; механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза; морфогенетические и эмбриологические механизмы эволюционных изменений, видоизменения периодов онтогенеза, имеющие экологическое эволюционное значение; основные методы,</p> <p><b>Уметь:</b> определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза; культивировать, готовить и описывать препараты зародышей птиц;</p> <p><b>Владеть:</b> техникой микроскопирования;</p>

### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.20 Биология размножения и развития относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.04 Общая биология

Б1.О.18 Генетика и селекция

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.26 Молекулярная биология

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

#### ОФО

Семестр (курс)	4 семестр (2)
Виды деятельности	
лекционные занятия	16
лабораторные занятия	16
практические занятия/ семинарские занятия	32
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	2
самостоятельная работа	42
промежуточная аттестация	36
общая трудоемкость	144

### 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О	О	О	О	
	Ф	Ф	Ф	Ф	
	О	О	О	О	
<b>Раздел: Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития</b>	2	2	2	8	тест по итогам занятия доклад / конференция / реферат
<b>Тема раздела: Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития</b>					
Содержание понятий «прогенез», «оплодотворение», «партеногенез», «онтогенез», «метаморфоз», «регенерация», «рост», «старение».					
Теоретико-философские представления о зарождении и развитии живых организмов ученых античной эпохи (Гиппократ, Аристотель).					

Анатомические и микроскопические исследования зародышей и половых клеток в трудах У.Альдровани, Д.Фабриция (XVIв.), Я.Сваммердама, М.Мальпиги (XVIIв.). Развитие теорий преформизма и эпигенеза. Открытие процессов формообразования К.Вольфом. Описание зародышевых листков, яйцеклетки млекопитающих и человека, хорды у позвоночных, открытие закона зародышевого сходства К.Бэрмом. Значение эволюционной теории Ч.Дарвина в развитии эмбриологии, биогенетический закон Э.Геккеля.

Эмбриологические исследования А.О.Ковалевского, И.И.Мечникова.

Формирование аналитической и экспериментальной эмбриологии, исследования В.Гиса, В.Ру, Г.Дриша, Г.Шпемена XIX – XXвв.

Основные этапы становления генетики развития. Работы А.Вейсмана, Т.Бовери, И.К.Кольцова, Н.В.Тимофеева-Ресовского, Б.Л.Астаурова, К.Маркета.

Исследования современных российских и зарубежных ученых в области биологии индивидуального развития и размножения.

Методы БРиР: непосредственное наблюдение за живыми зародышами, изучение фиксированного материала, гистохимические методы, радиоавтография, метод маркировки, методы микрохирургии, методы культивирования на искусственных средах, диссоциация и агрегация клеток, биохимические методы, методы облучения, использование ингибиторов и тератогенов, использование генетических маркеров и мутантов, методы генной инженерии.

Значение БРиР в системе биологических наук и ее прикладное значение;

<b>Раздел: Гаметогенез, оплодотворение и партеногенез</b>	4	8	1	8	тест по итогам занятия
---	---	---	---	---	------------------------

**Тема раздела: Гаметогенез**

Происхождение в онтогенезе половых клеток. Отличие половых клеток от соматических.

Локализация первичных половых клеток (ППК). Гипотеза А.Вейсмана о значении “зародышевой плазмы” и теория “зародышевого пути”. Морфологические, цитохимические и экспериментальные методы идентификации ППК. Пролиферация и миграция ППК. Сравнительный обзор данных о происхождении в онтогенезе ППК у беспозвоночных и позвоночных животных. Мейоз и характеристика его фаз.

Сперматогенез. Теория клонального развития мужских половых клеток. Морфологическая характеристика сперматогониев, различных генераций сперматоцитов и сперматид.

Спермиогенез. Строение семенников (на примере млекопитающих). Особенности строения и функции клеток Сертоли и клеток Лейдига. Гормональная регуляция сперматогенеза. Процессинг и капацитация сперматозоидов.

Оогенез. Период размножения в оогенезе. Цитологические основы роста ооцитов. Типы оогенеза: диффузный, солитарный, нутриментарный, фолликулярный. Вителлогенез.

Созревание ооцита, овуляция. Строение яичника (на примере млекопитающих), классификация фолликулов. Эндокринная функция яичников. Влияние гонадотропных гормонов на яичник. Эстральный и менструальный циклы. Формирование и значение яйцевых оболочек. Классификация яйцеклеток.

**Тема раздела: Оплодотворение, партеногенез**

Дистантные взаимодействия между яйцеклеткой и сперматозоидом. Контактные взаимодействия сперматозоида с поверхностью ооцита (яйцеклетки). Акросомная реакция. Кортикальная реакция. Сингамия. Ооплазматическая сегрегация. Биологическое значение оплодотворения. Определение пола при оплодотворении.

Партеногенез, андрогенез, гиногенез. Искусственный и естественный партеногенез

<b>Раздел: Механизмы и сравнительные</b>	8	8	2	10	тест по итогам
--	---	---	---	----	----------------

<p><b>характеристики эмбрионального развития хордовых животных</b></p>					<p>занятия лабораторная работа доклад / конференция / реферат</p>
<p><b>Тема раздела: Характеристика процесса дробления.</b>          Особенности клеточных циклов в периоды синхронного и асинхронного дробления. Правила Гертвига. Пространственные закономерности дробления яйцеклеток различного типа. Механизмы регуляции процессов дробления. Бластуляция, типы бластул.</p> <p><b>Тема раздела: Типы и механизмы гастрюляционных движений. Раннее развитие ланцетника, рыб, амфибий</b>          Характеристика инвагинации, эпиболии, деламинации, иммиграции. Энтероцельный способ закладки мезодермы на примере гастрюляции у ланцетника. Формирование гастроцеля, архентерона и кишки зародыша. Сегментация мезодермы, формирование мезодермы сомитов, ножек сомитов, боковой пластинки. Нейруляция у ланцетника. Особенности дробления и образования бластодермы у костистых рыб. Формирование наружного и внутреннего перибласта. Стадии обрастания, образования зародышевого щитка и зародышевых листков у рыб. Формирование серого серпа, особенности дробления и бластуляции у амфибий. Эпиболия, инвагинация, образование бластопора, подворачивание клеток и формирование деламинационной борозды. Карты презумптивных зачатков у амфибий, Нейруляция и закладка осевых органов у зародышей амфибий.</p> <p><b>Тема раздела: Раннее развитие амниот</b>          Общие черты развития амниот, провизорные органы. Особенности дробления, формирования дикобластулы, эпибласта и гипобласта первичной полоски и гензеновского узелка у птиц. Образование зародышевых и внезародышевых экто-, мезо-, и энтодермы. Формирование амниотической полости, желточного мешка и аллантаиса. Особенности гаметогенеза, оплодотворения, дробления и формирования морулы у млекопитающих. Особенности клеток трофобласта и эмбриобласта. Образование бластоцисты и формирование амниотической полости. Имплантация. Гастрюляция у млекопитающих. Типы плацент. Функции плаценты.</p> <p><b>Тема раздела: Развитие производных зародышевых листков</b>          Детерминация посредством цитоплазматической спецификации. Прогрессивная детерминация. Первичная эмбриональная индукция. Понятие компетенции эмбриональной ткани. Компетенция и вторичная индукция. Цитодифференцировка и механизмы регуляции экспрессии генов. Гистогенезы и органогенезы. Развитие производных энтодермы, эктодермы и мезодермы.</p>					
<p><b>Раздел: Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных</b></p>	<p>2</p>	<p>10</p>	<p>9</p>	<p>8</p>	<p>тест по итогам занятия лабораторная работа</p>
<p><b>Тема раздела: Типы и механизмы роста</b></p>					

Ограниченный и неограниченный рост. Пролиферативный и ауксентичный рост. Мультипликативный и аккреционный рост. Гипертрофия и гиперплазия. Изометрический рост. Аллометрический рост Факторы роста. Генетический контроль роста. Гормональная регуляция роста.

**Тема раздела: Типы и механизмы регенерации**

Явление регенерации. Классификация процессов регенерации (физиологическая и репаративная). Способы репаративной регенерации (эпиморфоз и морфолаксис). Внутриклеточная и тканевая регенерации. Соматический эмбриогенез.. Компенсаторная и регенерационная гипертрофия и гиперплазия.

**Тема раздела: метаморфоз**

Гемиметаболический и голометаболический метаморфоз у насекомых. Гормональный контроль метаморфоза у насекомых. Метаморфоз у амфибий. Основные морфологические и физиологические изменения, происходящие в процессе метаморфоза у амфибий. Гормональный контроль метаморфоза у амфибий.

**Тема раздела: Механизмы старения**

Теории старения. Скорость старения. Ускоренное и преждевременное старение (прогерии). Генетические механизмы старения. Возрастные изменения сердечно-сосудистой системы, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной, нейрогуморальной и иммунной систем. Динамика функциональных показателей при старении организмов.

<b>Раздел: Проблемы целостности развития. Эмбриологические механизмы эволюционных процессов</b>	-	4	2	8	тест по итогам занятия
---	---	---	---	---	------------------------

**Тема раздела: Теории физиологических градиентов и позиционной информации**

Теории физиологических градиентов и позиционной информации. Концепции морфогенетических полей и тополого-геометрические модели морфогенеза. Ретиновая кислота и формирование пространственной организации

**Тема раздела: Онтогенез и эволюция**

Морфогенетические механизмы эволюционных изменений. Развитие и эволюция в пределах сложившихся типов строения. Роль макромутаций в эволюции. Значение времени экспрессии генов в эволюционном процессе. Роль гетерохроматина в эволюции.

<b>Итого часов</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

**4. Формы текущего контроля**

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)  
раздел дисциплины: Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития

**Примерное задание:**

- а) Примерные темы рефератов
1. Наблюдение за живыми зародышами, культивирование зародышей
2. Методы маркировки и микрохирургии
3. Цитохимические и биохимические методы
4. Генетические маркеры и использование мутантов
5. Использование ингибиторов тератогенов

6. Методы диссоциации и агрегации клеток
7. Детерминация посредством цитоплазматической спецификации. 8. Прогрессивная детерминация и первичная эмбриональная индукция
9. Компетенция и вторичная индукция.
10. Механизмы клеточной дифференцировки

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к оформлению рефератов»), тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития

**Примерное задание:**

а) типовые задания

1. Фоликул яичника впервые описал

А. Фабриций

Б. Левегук

В. Грааф

Г. Альдровани

2. Сперматогонии делятся

А путем мейоза

Б. путем митоза

В. путем амитоза

Г. путем эндомитоза

3. Диацилглицерол активирует

А. снижение Ph среды в цитоплазме яйцеклетки

Б. выделение ионов кальция из эндоплазматической сети

В. активацию протеинкиназы С

Г. подвижность сперматозоида

4. Дискоидальное дробление наблюдается

А. у амфибий

Б. у ланцетника

В. у птиц и рыб

Г. у насекомых

8. Из эктодермы образуется

А. эндотелий кровеносных сосудов

Б. эпителий кишечника

В. сердце

Г. сетчатка глаза

9. Автономная детерминация связана

- А. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся с помощью межклеточных взаимодействий
- Б. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся под воздействием внешних факторов
- В. с неравномерным распределением в ооците транскрипционных факторов и мРНК
- Г. с отсутствием дифференциальной активности генов

10. Регенерация у кишечнорастных происходит по типу

- А. эндоорфоза
- Б. эпиморфоза
- В. эндоморфоза и эпиморфоза
- Г. морфолаксиса

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания

10-балльная

0-6 баллов – тест считается не пройденным;

более 6 баллов – тест считается выполненным

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Гаметогенез, оплодотворение и партеногенез

**Примерное задание:**

а) типовые задания

1. Фоликул яичника впервые описал

А. Фабриций

Б. Левегук

В. Грааф

Г. Альдровани

2. Сперматогонии делятся

А. путем мейоза

Б. путем митоза

В. путем амитоза

Г. путем эндомитоза

3. Диацилглицерол активизирует

А. снижение Ph среды в цитоплазме яйцеклетки

Б. выделение ионов кальция из эндоплазматической сети

В. активацию протеинкиназы С

Г. подвижность сперматозоида

4. Дискоидальное дробление наблюдается

А. у амфибий

Б. у ланцетника

В. у птиц и рыб

Г. у насекомых

8. Из эктодермы образуется

А. эндотелий кровеносных сосудов

Б. эпителий кишечника

В. сердце

Г. сетчатка глаза

9. Автономная детерминация связана

А. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся с помощью межклеточных взаимодействий

- Б. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся под воздействием внешних факторов
  - В. с неравномерным распределением в ооците транскрипционных факторов и мРНК
  - Г. с отсутствием дифференциальной активности генов
10. Регенерация у кишечнополостных происходит по типу
- А. эндоиорфоза
  - Б. эпиморфоза
  - В. эндоморфоза и эпиморфоза
  - Г. морфолаксиса

б) критерии оценивания компетенций (результатов)  
 - основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания  
 10-балльная  
 0-6 баллов – тест считается не пройденным;  
 более 6 баллов – тест считается выполненным

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)  
 раздел дисциплины: Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных

**Примерное задание:**

а) Примерные темы рефератов

1. Наблюдение за живыми зародышами, культивирование зародышей
2. Методы маркировки и микрохирургии
3. Цитохимические и биохимические методы
4. Генетические маркеры и использование мутантов
5. Использование ингибиторов тератогенов
6. Методы диссоциации и агрегации клеток
7. Детерминация посредством цитоплазматической спецификации. 8. Прогрессивная детерминация и первичная эмбриональная индукция
9. Компетенция и вторичная индукция.
10. Механизмы клеточной дифференцировки

б) критерии оценивания компетенций (результатов)  
 - правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);  
 - уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;  
 - структурированность материала;  
 - количество использованных литературных источников.

в) описание шкалы оценивания  
 Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».  
 «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к оформлению рефератов»), тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 1)  
 раздел дисциплины: Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Выполнить лабораторное исследование на «Определение зашифрованного препарата развития цыпленка на стадиях первичной полоски, первичной бороздки, трех мозговых пузырей, пяти мозговых пузырей.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Правильность настройки микроскопа для поиска объекта
2. Правильность определения стадии развития
3. Правильность схематического изображения наблюдаемого объекта
4. Грамотность описания особенностей стадии развития

в) описание шкалы оценивания

«0-3» балла

Работа считается выполненной, в случае если студент набрал 2,5 балла.

Выполнение критериев 1,2 - является обязательным, выполняются самостоятельно.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

В критериях 3,4 допустимы недочеты. Процесс представления результатов допускает формулировку правильного ответа в ходе собеседования с преподавателем. Каждый критерий оценивается в 0,5 баллов.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных

**Примерное задание:**

а) типовые задания

1. Фоликул яичника впервые описал

А. Фабриций

Б. Левегук

В. Грааф

Г. Альдровани

2. Сперматогонии делятся

А путем мейоза

Б. путем митоза

В. путем амитоза

Г. путем эндомитоза

3. Диацилглицерол активирует

А. снижение  $P_h$  среды в цитоплазме яйцеклетки

Б. выделение ионов кальция из эндоплазматической сети

В. активацию протеинкиназы С

Г. подвижность сперматозоида

4. Дискоидальное дробление наблюдается

А. у амфибий

Б. у ланцетника

В. у птиц и рыб

Г. у насекомых

8. Из эктодермы образуется

А. эндотелий кровеносных сосудов

Б. эпителий кишечника

В. сердце

Г. сетчатка глаза

9. Автономная детерминация связана

А. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся с помощью межклеточных взаимодействий

Б. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся под воздействием внешних факторов

В. с неравномерным распределением в ооците транскрипционных факторов и мРНК

Г. с отсутствием дифференциальной активности генов

10. Регенерация у кишечнорастных происходит по типу

А. эндоорфога

Б. эпиморфога

В. эндоморфога и эпиморфога

Г. морфолаксиса

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания

10-балльная

0-6 баллов – тест считается не пройденным;

более 6 баллов – тест считается выполненным

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 1)

раздел дисциплины: Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Выполнить лабораторное исследование на «Определение зашифрованного препарата развития цыпленка на стадиях первичной полоски, первичной бороздки, трех мозговых пузырей, пяти мозговых пузырей.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Правильность настройки микроскопа для поиска объекта

2. Правильность определения стадии развития

3. Правильность схематического изображения наблюдаемого объекта

4. Грамотность описания особенностей стадии развития

в) описание шкалы оценивания

«0-3» балла

Работа считается выполненной, в случае если студент набрал 2,5 балла.

Выполнение критериев 1,2 - является обязательным, выполняются самостоятельно.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

В критериях 3,4 допустимы недочеты. Процесс представления результатов допускает формулировку правильного ответа в ходе собеседования с преподавателем. Каждый критерий оценивается в 0,5 баллов.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных

**Примерное задание:**

а) типовые задания

1. Фоликул яичника впервые описал

- А. Фабриций
- Б. Левегук
- В. Грааф
- Г. Альдровани
- 2. Сперматогонии делятся
  - А путем мейоза
  - Б. путем митоза
  - В. путем амитоза
  - Г. путем эндомиоза
- 3. Диацилглицерол активирует
  - А. снижение Рh среды в цитоплазме яйцеклетки
  - Б. выделение ионов кальция из эндоплазматической сети
  - В. активацию протеинкиназы С
  - Г. подвижность сперматозоида
- 4. Дискоидальное дробление наблюдается
  - А. у амфибий
  - Б. у ланцетника
  - В. у птиц и рыб
  - Г. у насекомых
- 8. Из эктодермы образуется
  - А. эндотелий кровеносных сосудов
  - Б. эпителий кишечника
  - В. сердце
  - Г. сетчатка глаза
- 9. Автономная детерминация связана
  - А. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся с помощью межклеточных взаимодействий
  - Б. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся под воздействием внешних факторов
  - В. с неравномерным распределением в ооците транскрипционных факторов и мРНК
  - Г. с отсутствием дифференциальной активности генов
- 10. Регенерация у кишечнополостных происходит по типу
  - А. эндоиорфоза
  - Б. эпиморфоза
  - В. эндоморфоза и эпиморфоза
  - Г. морфолаксиса

б) критерии оценивания компетенций (результатов)  
 - основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания  
 10-балльная  
 0-6 баллов – тест считается не пройденным;  
 более 6 баллов – тест считается выполненным

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)  
 раздел дисциплины: Проблемы целостности развития. Эмбриологические механизмы эволюционных процессов

**Примерное задание:**

- а) типовые задания
- 1. Фоликул яичника впервые описал
- А. Фабриций

- Б. Левегук
- В. Грааф
- Г. Альдровани
- 2. Сперматогонии делятся
  - А путем мейоза
  - Б. путем митоза
  - В. путем амитоза
  - Г. путем эндомиоза
- 3. Диацилглицерол активирует
  - А. снижение Ph среды в цитоплазме яйцеклетки
  - Б. выделение ионов кальция из эндоплазматической сети
  - В. активацию протеинкиназы С
  - Г. подвижность сперматозоида
- 4. Дискоидальное дробление наблюдается
  - А. у амфибий
  - Б. у ланцетника
  - В. у птиц и рыб
  - Г. у насекомых
- 8. Из эктодермы образуется
  - А. эндотелий кровеносных сосудов
  - Б. эпителий кишечника
  - В. сердце
  - Г. сетчатка глаза
- 9. Автономная детерминация связана
  - А. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся с помощью межклеточных взаимодействий
  - Б. с дифференциальной активностью генов, устанавливающейся под воздействием внешних факторов
  - В. с неравномерным распределением в ооците транскрипционных факторов и мРНК
  - Г. с отсутствием дифференциальной активности генов
- 10. Регенерация у кишечнополостных происходит по типу
  - А. эндоиорфоза
  - Б. эпиморфоза
  - В. эндоморфоза и эпиморфоза
  - Г. морфолаксиса

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания

10-балльная

0-6 баллов – тест считается не пройденным;

более 6 баллов – тест считается выполненным

### 5. Формы промежуточной аттестации

- экзамен - 2 курс, 4 семестр (шкала: значение от 0 до 16)

#### Примерное задание:

Вопросы к экзамену

Предмет БИР и её место в системе биологических наук. История развития науки (У. Гарвей, Ф.

Реди, К.Ф. Вольф, Х.И. Пандер, К.М. Бэр, А.О. Ковалевский, И.И. Мечников, В. Гис, В. Фогт,

Г.Шпеман, В. Ру и др.).  
Современные проблемы биологии индивидуального развития.  
Методы БИР. Половые и соматические клетки.  
Происхождение первичных половых клеток в онтогенезе.  
Представление о зародышевом пути.  
Яйцеклетки, строение и свойства  
Классификация яйцеклеток по количеству и локализации  
желтка..  
Сперматозоиды.  
Строение яичников. Стадии оогенеза.  
Биохимия оогенеза.  
Овуляция.  
Строение семенников  
Стадии сперматогенеза.  
Биохимия сперматогенеза.  
Гормональная регуляция полового цикла.  
Типы редукции хромосом.  
Половые органы низших и высших растений (их развитие и особенности строения).  
Оплодотворение - характеристика и биологическое значение. Осеменение. Встреча гамет.  
Фертилизины ( Ф.Лилли). Гамоны ( Хартман и Кун ). Гиногамоны и андрогамоны.  
Последовательность событий, происходящих при оплодотворении со сперматозоидом. и яйцом. Капацитация. Акросомная реакция.  
Моно- и полиспермия. Быстрый и медленный блоки полиспермии.  
Особенности регуляции энергетических процессов во время оплодотворения.  
Естественный и искусственный партеногенез.  
Педогенез.  
Дробление зиготы. Понятие дробления. Типы дробления. Структура клеточного цикла в период  
синхронных делений дробления.  
Гастрюляция - общая характеристика. Типы гастрюляции.  
Нейруляция. Образование нервной трубки и детерминация её отделов  
Способы образования мезодермы.  
Постэмбриональное развитие.  
Признаки пола и их развитие.  
Ограниченный и неограниченный рост. Рост и его контроль.  
Представление о регенерации как о эволюционно закреплённом морфологическом процессе. Виды регенерации.  
Типы бесполого размножения у разных представителей животных и растений.

**Критерии оценивания:**

14-16 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

11-13 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;
- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных

задач;

- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

9-10 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;

- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;

- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-8 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);

- не умеет установить связь теории с практикой;

- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

## 6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 4 (2)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных	5	
доклад / конференция / реферат	Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития	5	
лабораторная работа	Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных	3	
лабораторная работа	Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных	3	
тест по итогам занятия	Гаметогенез, оплодотворение и партеногенез	10	
тест по итогам занятия	Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных	10	
тест по итогам занятия	Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных	10	
тест по итогам	Предмет и задачи, история	10	

занятия	становления, методы биологии размножения и развития		
тест по итогам занятия	Проблемы целостности развития. Эмбриологические механизмы эволюционных процессов	10	
Максимальный текущий балл		66	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		16	40
Общий балл по дисциплине		82	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):**

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы**

*основная литература*

1. Васильев, Ю. Г. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, В. В. Яглов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-0899-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168510>

*дополнительная литература*

1. Голиченков, Владимир Александрович. Эмбриология [Текст] : учебник для вузов / В. А. Голиченков, Е. И. Иванов, Е. Н. Никерясова. - М. : Academia, 2004. - 219 с.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

*Перечень программного обеспечения*  
(обновление производится по мере появления новых версий программы)  
Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*  
(обновление выполняется еженедельно)  
Не используется.

*Профессиональные базы данных*  
1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула
2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

## **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, спектрофотометр, микроцентрифуга, роторы мешалка магнитная, дозатор, микроскопы, система блоттинга программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и блоттинга, мульти-ротатор термостат типа Драй-блок, камера электрофоретическая горизонтальная, дозатор центрифуга лабораторная с охлаждением система визуализации с функцией флуоресцентной детекции (197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 4, лит. В учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - помещение № 319)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

#### **10. Методические указания по освоению дисциплины**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

#### ***Методические указания по формам работы***

##### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

##### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

##### *Лабораторные занятия*

##### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

<b>Наименование образовательной технологии</b>	<b>Краткая характеристика</b>
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.
Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом

	индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации.
--	---

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
 В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует знания структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза для решения практических задач	<p><b>Знать:</b> принципы строения и развития организмов; механизмы онтогенеза; основные этапы онтогенеза, в системе биологических наук и ее прикладное значение; особенности онтогенеза животных; механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза; морфогенетические и эмбриологические механизмы эволюционных изменений, видоизменения периодов онтогенеза, имеющие экологическое эволюционное значение; основные методы,</p> <p><b>Уметь:</b> определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза;</p>

		культивировать, готовить и описывать препараты зародышей птиц; <b>Владеть:</b> техникой микроскопирования;	Т.Л2_4  П.П1 Т.Л1_3 Т.Л2_3 Т.Л3_3 Т.Л1_4 Т.Л2_4
--	--	---	--

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

доклад / конференция / реферат - Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития	Номер задания
Аналитические и микробиологические исследования зародышей и половых клеток в XVI – XVII вв. Развитие теорий преформизма и эпигенеза.	Т.Д1_1
Сравнительная эмбриология и эволюционно-эмбриологические исследования в трудах К.Бэра, Ч.Дарвина, Э.Геккеля, А.О.Ковалевского, И.И.Мечникова, А.И.Северцова	Т.Д2_1

тест по итогам занятия - Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития	Варианты ответов	Номер задания
Фоликул яичника впервые описал	1 Фабриций 2 Левегук 3 Грааф 4 Альдровани	Т.Т1_1

тест по итогам занятия - Гаметогенез, оплодотворение и партеногенез	Варианты ответов	Номер задания
Первичные половые клетки образуются	1 Из клеток яичников 2 На стадии метаморфоза 3 На ранних стадиях эмбриогенеза 4 В период полового созревания	Т.Т1_2

доклад / конференция / реферат - Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных	Номер задания
1. Наблюдение за живыми зародышами, культивирование зародышей 2. Методы маркировки и микрохирургии	Т.Д1_3

<p>3. Цитохимические и биохимические методы</p> <p>4. Генетические маркеры и использование мутантов</p> <p>5. Использование ингибиторов тератогенов</p> <p>6. Методы диссоциации и агрегации клеток</p> <p>7. Детерминация посредством цитоплазматической спецификации.</p> <p>8. Прогрессивная детерминация и первичная эмбриональная индукция</p> <p>9. Компетенция и вторичная индукция</p> <p>10. Механизмы клеточной дифференцировки</p> <p>11. Критические периоды развития в онтогенезе млекопитающих</p> <p>12. Механизмы эмбриональных индукций</p> <p>13. Механизмы эмбриональной регуляции</p> <p>14. Роль гомеозисных генов в формировании осей зародыша у дрозофилы</p> <p>15. Роль апоптоза в процессах морфогенеза</p>	
---	--

<b>лабораторная работа - Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Составить схему сперматогенеза.</p> <p>На схеме сперматогенеза должны быть отмечены стадии размножения, роста, созревания, формирования; обозначены сперматогонии, сперматоциты 1 и 2 порядка, сперматиды и сперматозоиды, их плоидность по набору хромосом и ДНК.</p>	Т.Л1_3
<p>Изучить микроскопическое строение семенного канальца на препарате «Семенник крысы»</p> <p>На рисунке семенного канальца должны быть отмечены половые клетки на разных стадиях сперматогенеза, клетки Сертоле. Между семенными канальцами соединительная ткань, кровеносные сосуды, клетки Лейдига</p>	Т.Л2_3
<p>Изучить микроскопическое и ультрамикроскопическое строение сперматозоида.</p> <p>На рисунках с микропрепаратов сперматозоидов морской свинки и петуха должны быть отмечены головка, шейка, жгутик. На электронной микрофотографии сперматозоида должны быть отмечены акросома, ядро, дистальная и проксимальная центриоли, осевые нити, митохондрии</p>	Т.Л3_3

<b>тест по итогам занятия - Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
Желточная пробка у амфибий	<p>1 образуется в области серого серпа</p> <p>2 входит в состав эктодермы</p> <p>3 образуется в результате иммиграции</p> <p>4 образуется из бластомеров, формирующих крышу бластоцеля</p>	Т.Т1_3

<b>лабораторная работа - Механизмы и сравнительные характеристики</b>	<b>Номер</b>
---	--------------

<b>постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных</b>	<b>задания</b>
<p>Изучить микропрепараты оплодотворение, деление созревания и синкарион у лошадиной аскариды.</p> <p>На рисунке с микропрепарата оплодотворение у лошадиной аскариды должны быть отмечены сперматозоиды треугольной формы, оболочка. цитоплазма и ядро яйцеклетки. На рисунке микропрепарата деление созревания у лошадиной аскариды должны быть изображены профазы первого деления, расхождение хромосом в анафазе первого деления, расхождение хромосом в анафазе второго деления, оболочка оплодотворения, перивителлиновое пространство, редуцированное тельце.</p> <p>На рисунке препарата синкарион у лошадиной аскариды должны быть отмечены сливающиеся пронуклеосы в цитоплазме яйцеклетки</p>	T.Л1_4
<p>Изучить микроскопическое строение яичника кошки и яйцеклетки лягушки.</p> <p>На рисунке с микропрепарата Граафов пузырьки яичника кошки должны быть представлены примордиальный, первичный, вторичный, третичный фолликулы, Граафов пузырьки, желтое тело, атретический фолликул.</p> <p>На рисунке с микропрепарата яйцеклетка лягушки должны быть отмечены ядро, амплифицированные ядрышки, цитоплазма, желточная оболочка, фолликулярные клетки</p>	T.Л2_4

<b>тест по итогам занятия - Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
Аллометрический рост	<p>характеризуется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 равномерным увеличением всех частей организма</li> <li>2 наблюдается только у животных</li> <li>3 наблюдается только у растений</li> </ol> <p>характеризуется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4 неравномерным увеличением различных частей организма</li> </ol>	T.T1_4

<b>тест по итогам занятия - Проблемы целостности развития. Эмбриологические механизмы эволюционных процессов</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
Рекапитуляция характеризуется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 возникновением макромутаций</li> <li>2 повторением организмом хода развития эволюционного предка</li> <li>3 полной перестройкой</li> </ol>	T.T1_5

	4 онтогенеза возникновением геномных мутаций	
--	--	--

### 3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

Экзамен. Практическое задание	Номер задания
<p>1. Какие эффекты можно ожидать при удалении протокальной железы у личинки насекомого, ответ поясните</p> <p>2. У человека в возрасте 14-18 лет выявлено отставание в росте, поседение, в сочетании с прогрессирующей алопецией, бледность, истончение кожи и конечностей и лица, подкожная жировая клетчатка и подлежащие мышцы атрофировались, в результате чего конечности стали непропорционально тонкими, при каком синдроме наблюдаются перечисленные изменения и с мутацией какого гена они связаны</p> <p>3. Составьте схему последовательности развития и редукции локомоторных органов у бесхвостых амфибий</p> <p>4. Определить какому типу роста соответствует представленная схема деления клеток</p> <p>5. У тритона бластему в области предплечья повернули на 180 градусов, какие изменения произойдут в ходе регенерации кисти?</p> <p>6. Укажите какие структуры будут развиваться из части тела гидры отмеченной на рисунке цифрой 1, ответ поясните.</p>	П.П1

Экзамен. Теоретический вопрос	Номер задания
<p>1. Предмет, фундаментальные и прикладные задачи биологии развития и размножения.</p> <p>2. Теоретико-философские представления о зарождении и развитии живых организмов в античную эпоху.</p> <p>3. Аналитические и микробиологические исследования зародышей и половых клеток в XVI – XVII вв. Развитие теорий преформизма и эпигенеза.</p> <p>4. Сравнительная эмбриология и эволюционно-эмбриологические исследования в трудах К.Бэра, Ч.Дарвина, Э.Геккеля, А.О.Ковалевского, И.И.Мечникова, А.И.Северцова.</p> <p>5. Аналитическая и экспериментальная эмбриология в XIXв и в первой половине XXв.</p> <p>6. Развитие современной биологии развития и размножения как междисциплинарной науки.</p> <p>7. Наблюдение за живыми зародышами, изучение фиксированного материала, гистохимические методы и метод маркировки.</p> <p>8. Методы микрохирургии, культивирования на искусственных средах, диссоциации и сегрегации клеток, биохимические методы.</p> <p>9. Методы облучения, использование ингибиторов, тератогенов, генетических маркеров и мутантов.</p> <p>10. Периодизация онтогенеза, видоизменения периодов онтогенеза.</p> <p>11. Мейоз и его биологическое значение.</p> <p>12. Происхождение в онтогенезе и характеристика первичных половых клеток (гоноцитов).</p>	П.ТВ1

13. Оогенез.
14. Овариальный цикл и его регуляция (на примере человека).
15. Сперматогенез.
16. Гормональная регуляция сперматогенеза (на примере человека).
17. Оплодотворение, основные стадии (обобщенная схема).
18. Дистантные взаимодействия между яйцеклеткой и сперматозоидом.
19. Контактные взаимодействия гамет. Акросомальная реакция.
20. Слияние гамет (на примере морского ежа и млекопитающих).
21. Кортикальная реакция.
22. Слияние генетического материала гамет.
23. Активация метаболизма яйца.
24. Партеногенез.
25. Закономерности и механизмы процессов дробления.
26. Бластуляция. Типы бластул.
27. Типы и механизмы гастрюляционных движений.
28. Гастрюляция и нейруляция у ланцетника.
29. Раннее развитие костистых рыб.
30. Раннее развитие амфибий.
31. Общие черты развития амниот.
32. Раннее развитие птиц. Провизорные органы птиц.
33. Раннее развитие млекопитающих (на примере плацентарных).
34. Механизмы имплантации. Типы плацент.
35. Функции плаценты.
36. Механизмы детерминации.
37. Первичная эмбриональная индукция.
38. Компетенция и вторичная индукция.
39. Цитодифференцировка, механизмы регуляции экспрессии генов.
40. Производные энтодермы.
41. Производные мезодермы сомитов.
42. Производные мезодермы ножек сомитов.
43. Производные мезодермы висцерального листка боковой пластинки.
44. Производные мезодермы париентального листка боковой пластинки.
45. Развитие кожи.
46. Развитие пера и волоса.
47. Развитие центральной нервной системы.
48. Развитие глаза.
49. Развитие внутреннего уха и органа обоняния.
50. Производные нервного гребня.
51. Характеристика различных типов роста.
52. Факторы роста и механизмы их воздействия.
53. Генетический и гормональный контроль роста.
54. Метаморфоз у насекомых.
55. Метаморфоз у амфибий.
56. Физиологическая регенерация.
57. Морфолаксис.
58. Эпиморфоз.
59. Эндоморфоз.
60. Клеточные источники регенерации.
61. Определение понятий: старение, смертность, продолжительность жизни.
62. Основные теории старения.
63. Возрастные изменения систем организма человека и механизмы витаукта.
64. Старение клеток и клеточных структур.

65. Теории физиологических градиентов и позиционной информации. 66. Генетика формирования пространственной организации. 67. Эмбриологические и генетические механизмы эволюционных изменений.	
---	--

Экзамен. Тестовый вопрос	Варианты ответов	Номер задания
С целью изучения роли ядра клетки в процессе развития используется метод	<p>метода маркировки частей зародыша инертным древесным углем</p> <p>1</p> <p>эксплантации и трансплантации ядер</p> <p>2</p> <p>цейтраферной съемки</p> <p>3</p> <p>диссоциации и агрегации клеток</p> <p>4</p>	П.Т1

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 4 (2)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных	5	
доклад / конференция / реферат	Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития	5	
лабораторная работа	Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов развития беспозвоночных и позвоночных животных	3	
лабораторная работа	Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных	3	
тест по итогам занятия	Гаметогенез, оплодотворение и партеногенез	10	
тест по итогам занятия	Механизмы и сравнительные характеристики постэмбриональных этапов	10	

	развития беспозвоночных и позвоночных животных		
тест по итогам занятия	Механизмы и сравнительные характеристики эмбрионального развития хордовых животных	10	
тест по итогам занятия	Предмет и задачи, история становления, методы биологии размножения и развития	10	
тест по итогам занятия	Проблемы целостности развития. Эмбриологические механизмы эволюционных процессов	10	
Максимальный текущий балл		66	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		16	40
Критерии оценивания		<p>14-16 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений</li> <li>- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;</li> <li>- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.</li> </ul> <p>11-13 баллов: Обучающийся на должном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;</li> <li>- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;</li> <li>- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.</li> </ul> <p>9-10 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося</p>	

	показывает: - знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями; - слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой; - способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.  0-8 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют: - об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); - не умеет установить связь теории с практикой; - не владеет способами решения практико-ориентированных задач.	
Общий балл по дисциплине	82	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):**

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

## 5. Список используемых сокращений

### Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К

контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

#### Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т