

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С. Ю. Рубцова

"10" июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.15 Биология размножения и развития

Уровень высшего образования

бакалавриат

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Общая биология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

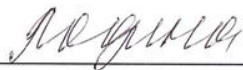
РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Биология размножения и развития» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Общая биология»

Составитель

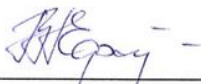
Родина Е.Ю., к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «Б1.В.15 Биология размножения и развития» актуализирована и утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов

17 июня 2019 г., протокол № 16
(дата)

Заведующий кафедрой



(подпись)

В.Н. Ефанов

(фамилия, инициалы)

Рецензент(ы):

Касмынина М.В., биолог бактериологической
лаборатории ГБУЗ Сахалинской области
«Южно-Сахалинская городская больница
им. Ф.С. Анкудинова»



(подпись)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – изучить закономерности размножения и развития как фундаментальную основу жизненных процессов.

Задачи дисциплины

Изучить:

- 1) основные закономерности биологии размножения животных и растений;
- 2) основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения процессе развития у представителей различных таксонов;
- 3) механизмы роста, морфогенеза и дифференциации, причины появления аномалий развития.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биология размножения и развития» входит в раздел «Б1.В» и является элементом вариативной части учебного плана направления подготовки 06.03.01 «Биология», направленность «Общая биология» (с присвоением квалификации «бакалавр») – Б1.В.15.

Пререквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении школьного курса биологии, Гистология.

Постреквизиты дисциплины: Биохимия, Молекулярная биология, Генетика.

Программа построена на систематическом изучении биологических механизмов, имеющих большое значение для решения вопросов биологической индивидуальности, гомеостаза и онтогенеза в целом.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	– способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; – владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	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, индукционные взаимодействия, проблемы регенерации, клеточной дифференцировки, трансдифференцировки, программной клеточной гибели и старения); уметь: микроскопировать и читать микропрепараты с использованием сухих и иммерсионных систем биологического микроскопа; идентифицировать клеточные и неклеточные структуры на микроскопическом уровне; владеть: владеть основными методами и

		способами микроскопирования
ОПК-9	способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	знать: анатомию, топографию и физиологию органов размножения растений, животных и человека, теоретические основы современных вспомогательных репродуктивных технологий: искусственное осеменение, трансплантация зародышей, экстракорпоральное оплодотворение; закономерности воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; биологические процессы, протекающие в организме в ходе онтогенетического развития; способы и формы размножения организмов; уметь: использовать знания о закономерностях размножения и онтогенетического развития организмов для объяснения процессов, происходящих в биоценозах и экосистемах; владеть: теоретическими основами методов работы с эмбриональными объектами
ПК-1	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	знать: условия, принципы и современные методы исследования биологического материала; достижения биологических и химических наук; принципы и результаты их использования в науке и практике; уметь: выбирать методы сбора данных и их анализа; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; владеть: навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Виды работы	Трудовое время (академ. часов)/ЗЕТ	
	6 Семестр	Всего
Общая трудовое время	108	108/3
Контактная работа:	50	
Лекции	14	
Лабораторные занятия	30	
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5	
КонтПА	1	
Самостоятельная работа: – самоподготовка к собеседованию,	23	

тестированию, экзамену; – оформление и подготовка к защите лабораторной работы; – контрольная работа		
Виды промежуточного контроля: экзамен	экзамен	35

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	Контактная (форм занятий)			Самостоя- тельная работа	
			лекции	Практи- ческие	Лабора- торные		
1	Тема 1. Предмет и история биологии индивидуального развития	6	1		3	2	Собеседование
2	Тема 2. Гаметогенез	6	1		4	2	Лабораторная работа Тестирование
3	Тема 3. Оплодотворение	6	1		4	2	Контрольная работа Лабораторная работа
4	Тема 4. Дробление и бластуляция	6	1		3	2	Лабораторная работа Тестирование
5	Тема 5. Гастрuliaция	6	2		3	3	Лабораторная работа Тестирование
6	Тема 6. Нейруляция, эмбриональная индукция	6	2		3	3	Лабораторная работа Тестирование
7	Тема 7. Сравнительная эмбриология позвоночных	6	2		3	3	Контрольная работа
8	Тема 8. Развитие млекопитающих и человека	6	2		4	3	Лабораторная работа Тестирование
9	Тема 9. Постэмбриональное развитие, рост и регенерация	6	2		3	3	Собеседование Тестирование
	Всего часов		14		30	23	Экзамен (35 часов)

4.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Предмет и история биологии индивидуального развития

Предмет и история биологии индивидуального развития, ее связь с другими дисциплинами. Краткий обзор истории эмбриологии. Воззрения Гиппократ и Аристотеля. Эмбриология 17 - 18 веков. Преформисты и эпигенетики. Работы К.Вольфа.

Развитие эмбриологии в 19 веке. Значение работ К.Бэра. Влияние дарвинизма на эмбриологию. Сравнительно-эволюционное направление (А.С.Ковалевский, Э.Геккель, И.И.Мечников). Экспериментальная эмбриология, ее современные задачи. Ее основоположники – В.Ру, Г.Шпеман, Д.П.Филатов, М.М.Завадский.

Методы биологии развития – описательные, сравнительные, экспериментально-эмбриологические, цитологические, молекулярно-биологические, экологические.

Каузально-аналитический метод, его сильные и слабые стороны. Дискуссия неопреформистов и неозиготистов (В.Гис, В. Ру, Г.Дриш).

Основные направления и задачи современной описательной, экспериментальной, сравнительной и теоретической эмбриологии. Ее связь с цитологией, генетикой и молекулярной биологией. Прикладное значение эмбриологии.

Тема 2. Гаметогенез

Половые и соматические клетки. Изо- и гетерогамия. Яйцеклетка, ее строение и свойства. Яйцевые оболочки. Классификация яиц по количеству желтка и его распределению в цитоплазме. Морфология и физиология сперматозоидов.

Микроструктура акросомного аппарата, шейки и хвоста спермия. Механизм движения жгутика спермия. Современные представления о формировании первичных половых клеток (гоноцитов) в онтогенезе.

Строение яичника млекопитающего. Оогенез, его стадии. Мейоз, профазы мейоза, цитологические и биохимические перестройки при мейозе. Биохимия оогенеза: синтез и накопление р-РНК и т-РНК; транскрипция структурных генов в оогенезе и рРНК; амплификация ДНК и образование сверхчисленных ядрышек; источники РНК и белка при разных типах оогенеза. Вителлогенез.

Строение семенника млекопитающего. Сперматогенез, его стадии. Спермиогенез.

Биохимия сперматогенеза. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных: однократный, сезонный, непрерывный. Ритмика овуляции.

Гормональная регуляция полового цикла, его фотопериодичность.

Тема 3. Оплодотворение

Оплодотворение и его биологическое значение. Осеменение. Дистантное взаимодействие гамет. Акросомная реакция спермиев и ее роль в соединении гамет.

Физиологическая моно- и полиспермия. Активация яйца. Две фазы активации: импульс активации и кортикальная реакция. Образование перивителлинового пространства.

Механизмы защиты яйца от проникновения многочисленных спермиев у физиологически моноспермных животных. Сингамия. Биохимические изменения в оплодотворенном яйцезиготе (дыхание, репликация ДНК, синтез белка).

Искусственное осеменение и его значение в рыбоводстве, птицеводстве и животноводстве. Хранение гамет. Длительность и условия сохранения яйцами и спермиями способности к оплодотворению. Экстракорпоральное оплодотворение и его значение.

Партеногенез естественный и искусственный. Факторы, побуждающие к партеногенетическому развитию. Андрогенез и гиногенез. Генетическое определение пола.

Тема 4. Дробление и бластуляция

Общая характеристика процесса дробления. Особенности деления клеток в период дробления (отсутствие роста клеток, малая продолжительность митотического цикла).

Правила клеточного деления Гертвига-Сакса.

Типы дробления, их зависимость от распределения в цитоплазме желтка (полное: равномерное и неравномерное; частичное: дискоидальное и поверхностное) и от свойств цитоплазмы (радиальное, спиральное, двусимметричное).

Строение бластулы у животных с разным типом дробления. Особенности дробления и образования бластоцисты у млекопитающих.

Структура клеточного цикла в период синхронных делений дробления. Биохимия дробления. Синтез ДНК, РНК и белков в период синхронных и асинхронных делений дробления. Смена функции материнского генома зародышевым. Интеграция зародыша в процессе дробления.

Мозаичные и регуляционные яйца, условность этой классификации, опыты по разделению и слиянию бластомеров, умерщвлению отдельных бластомеров.

Эквивалентность ядер в процессе дробления. Эксперименты Шпемана по перемещению ядер. Опыты пересадки и инактивации ядер. Возникновение однояйцовых близнецов. Полиэмбриония.

Тема 5. Гастрюляция

Гастрюляция как дальнейший этап онтогенеза. Различные способы гастрюляции и особенности строения гаструл у хордовых. Значение исследований А.И. Ковалевского и И.И. Мечникова в создании теории зародышевых листков. Образование двух- и трехслойного зародыша: эктодерма, энтодерма, мезодерма. Способы образования мезодермы (телобластический, энтероцельный). Производные зародышевых листков.

Гастрюляция у ланцетника, амфибий рыб, птиц и млекопитающих.

Опыты маркировки. Карты презумптивных зачатков на стадии ранней гастрюлы.

Морфогенетические движения (инвагинация, эпиболия, иммиграция, деляминация).

Механизмы морфогенетических движений клеток (явления слипания и отталкивания клеток, неравномерность клеточных делений, направленные движения клеток). Опыты разделения и рекомбинации частей зародыша, удаление, пересадка и эксплантация презумптивных зачатков на разных стадиях гастрюляции. Индукция нервной системы.

Понятие компетенции зародышевого материала. Детерминационные процессы в пределах хордомезодермального зачатка и в материале эктодермы.

Теория зародышевых листков и ее современное состояние.

Тема 6. Нейруляция, эмбриональная индукция

Генетический контроль раннего развития.

Образование нервной трубки и детерминация ее отделов. Нервный гребень.

Расчленение хордо-мезодермального зачатка (хорда, ооцит, сомитная ножка, боковая пластинка, париетальный и висцеральный листки и образование вторичной полости тела); градиентные соотношения в пределах хордо-мезодермального зачатка.

Особенности процессов нейруляции при голобластическом и меробластическом типах развития. Эмбриональная регуляция. Регуляционные и мозаичные яйца. Первичная эмбриональная индукция. Опыты Шпемана и Мангольд. Регуляция раннего развития.

Компетенция эмбриональной ткани. Региональность индуктора. Механизмы индукции.

Генетический контроль раннего развития. Гены материнского эффекта и зиготические гены. Гомеостатические гены.

Тема 7. Сравнительная эмбриология позвоночных

Типы развития. Личиночный тип развития. Развитие ланцетника. Развитие амфибий. Оплодотворение, Дробление, размещение материалов будущих зачатков в бластуле. Гастрюляция и закладка осевых органов. Дифференцировка мезодермы и образование мезенхимы. Черты сходства и различия в гастрюляции амфибий и ланцетника.

Развитие личинки и метаморфоз. Эксперименты по изоляции бластомеров у амфибий.

Развитие рыб. Основные черты гастрюляции и закладка осевых органов. Внезародышевые части рыб. Обособление зародыша и развитие его внешней формы. Черты сходства и различия с гастрюляцией амфибий.

Неличиночный тип развития. Развитие птиц. Дробление и гастрюляция. Первичная полоска и гензеновский узел. Черты сходства и различия в гастрюляции птиц и амфибий.

Провизорные органы амниот: желточный мешок, амнион, хорион и аллантоис: образование и функции. Обособление зародыша и развитие его внешней формы.

Тема 8. Развитие млекопитающих и человека

Внутриутробный тип развития. Развитие млекопитающих. Яйцеклетка. Оплодотворение. Дробление. Образование и роль внезародышевых частей. Гастрюляция и закладка осевых органов, обособление зародыша и развитие его внешней формы.

Имплантация, образование плаценты. Классификация плацент. Функции плаценты.

Развитие человека. Периодика эмбриогенеза человека, особенности ранних стадий его развития. Черты сходства и различия с развитием млекопитающих.

Органогенез.

Детерминация, цитодифференцировка и морфогенез. Явление полярности и градиенты. Ооплазматическая сегрегация и взаимодействие ядер с разнокачественной цитоплазмой как начальный момент дифференцировки в зародышевом развитии.

Дифференцировка клеток как синтез специфических белков и сборка надмолекулярных структур. Дифференциальная работа различных генов на разных стадиях и в разных клеточных системах.

Пересадка ядер, гибридизация соматических клеток, пересадка и эксплантация зачатков, получение межвидовых гибридов как метод изучения процессов цитодифференцировки. Дифференциальная экспрессия генов. Химические и физические регуляторы цитодифференцировки.

Надклеточные уровни регуляции: межклеточные взаимодействия и явления индукции, принцип обратных связей. Природа индуцирующих веществ и механизмы их действия. Детерминация как многоступенчатый процесс. Синтез белков и процесс дифференцировки. Морфогенез. Факторы и условия формообразования.

Формирование органов зародыша. Развитие нервной системы и органов чувств.

Развитие кожных покровов и их производных. Кожные железы, костные и роговые чешуи, перья, волосы. Взаимодействие между эктодермальными и мезодермальными компонентами закладок.

Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Закладка передней и задней кишки. Образование ротового и заднепроходного отверстия. Особенности этих процессов у первично- и вторичноротых. Дифференцировка глоточного отдела кишечника. Жаберные карманы, жаберные щели. Индукционные связи между экто- и энтодермальными частями закладок. Образование легкого, закладка и дифференцировка желез бронхиальной группы (щитовидная, паращитовидная, зубная). Дифференцировка средней кишки: закладка печени, индуцирующее действие на нее зачатка сердца; образование поджелудочной железы. Формообразовательные взаимодействия между

эктодермальным эпителием и мезенхимой при детерминации и дифференцировке производных энтодермы.

Развитие скелета и мышц. Дифференцировка сомита на миотом, склеротом и дерматом: развитие осевого скелета. Эктомезенхима и образование висцерального скелета. Дифференцировка соматической и висцеральной мускулатуры.

Развитие кровеносной системы. Закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов.

Развитие мочеполовой системы. Образование пронефроса, мезонефроса и метанефроса; взаимодействие тканей при развитии выделительной системы у позвоночных; детерминация развития и инволюция пронефроса и мезонефроса, развитие надпочечников, образование полового валика, обособление первичных половых клеток, пути и механизмы их миграции в закладку гонады. Структура индифферентной гонады.

Половая дифференцировка гонад и половых протоков. Генетические и гормональные механизмы половой дифференцировки.

Развитие конечности. Презумптивный зачаток конечности и его детерминация (на стадии нейрулы). Мезодермальный и эктодермальный компоненты зачатка конечности и индукционные взаимодействия между ними. Последовательность детерминации осей и отдельных частей конечности. Индукция дополнительной конечности.

Тема 9. Постэмбриональное развитие, рост и регенерация

Взаимодействие зародыша со средой и с материнским организмом. Биотические и абиотические факторы среды, яйцеродность, яйцеживородность. Яйцевые оболочки, их свойства и экологическое значение. Изменение соотношений развивающегося организма со средой при рождении или освобождении зародыша из яйцевых оболочек.

Тератогенез и его причины. Критические периоды развития организма и отдельных органов. Отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические). Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга.

Прямое и косвенное развитие. Разные типы личинок у беспозвоночных.

Биологическое значение метаморфоза, его распространение и основные закономерности (на примере метаморфоза насекомых и амфибий). Зависимость метаморфоза от условий среды и механизмы их влияния на организм.

Морфогенетические процессы в постэмбриональный период развития животных.

Старение как этап онтогенеза.

Нейрогуморальные и генетические механизмы метаморфоза, природа дифференциальной чувствительности тканей к гормонам. Неотения у амфибий.

Рост и формообразовательные процессы. Методы исследования роста. Исчисление истинной скорости и константы роста (И.И. Шмальгаузен).

Типы роста животных: определенный, неопределенный, периодический. Аллометрический рост. Рост и пролиферация клеток. Рост и изменение пропорций тела. Факторы роста животных.

Ингибиторы и стимуляторы тканевого роста. Иммунологические факторы регуляции роста. Генетические и нейроэндокринные механизмы, определяющие конечные размеры тела животного. Влияние на рост факторов среды. Использование достижений в области изучения закономерностей роста животных и человека в медицине и зоотехнике.

Бесполое размножение животных. Соматический эмбриогенез.

Регенерация и онтогенез. Физиологическая и репаративная регенерация. Способы регенерации – эпиморфоз, морфолаксис, компенсаторная и регенерационная гипертрофия.

Распространение регенерационной способности в мире животных и ее изменение в онтогенезе.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

	Тема	Содержание занятия
1	Тема 1. Предмет и история биологии индивидуального развития	Практическое занятие: Собеседование: 1) основные понятия, термины и определения биологии размножения и развития; 2) методы и современные направления биологии индивидуального развития животных; 3) основные закономерности биологии размножения животных и человека; 4) основные этапы онтогенеза, морфологические изменения в ходе развития у представителей различных таксонов; 5) функциональные и биохимические изменения в ходе развития у представителей различных таксонов
2	Тема 2. Гаметогенез	Практическое занятие: 1. Собеседование: 1) строение сперматозоида; 2) функциональные особенности сперматозоида; 3) образование сперматозоида, содержащее ферменты, при участии которых продуцируется энергия; 4) строение яйцеклетки; 5) функциональные особенности яйцеклетки; 6) типы яйцеклеток. 2. Лабораторная работа «Гаметогенез»: 1) оогенез; 2) сперматогенез
3	Тема 3. Оплодотворение	Практическое занятие: 1. Собеседование: 1) способы оплодотворения, партеногенез; 2) дистантные взаимодействия гамет у животных, гамоны 1 и 2 порядков; 3) контактные взаимодействия гамет у животных, видовое распознавание, активация яйцеклетки, приостановка блока мейоза; 4) акросомная реакция, кортикальная реакция; 5) движение мужского пронуклеуса к женскому, синкарион. 2. Лабораторная работа «Оплодотворение»
4	Тема 4. Дробление и бластуляция	Практическое занятие: 1. Собеседование: 1) биологический смысл дробления зиготы; 2) типы дробления: в зависимости от количества желтка в яйцеклетке, от его расположения в яйцеклетке; 3) билатеральное и архаичное дробление; 4) типы бластул. 2. Лабораторная работа «Эмбриогенез»:

		бластула, гастрюла, закладка осевых органов»
5	Тема 5. Гастрюляция	Практическое занятие: 1.Собеседование: 1) биологический смысл гастрюляции и нейрүляции; 2) типы гастрүляций; 3) способы закладки мезо-дермы; 4) особенности хода раннего эмбриогенеза у иглокожих на примере морского ежа; 5) тип яйцеклетки у ланцетника, оплодотворение, дробление; 6) тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы. 2. Лабораторная работа «Эмбриогенез: гастрюляция»
6	Тема 6. Нейрүляция, эмбриональная индукция	Практическое занятие: 1. Собеседование 1) тип яйцеклетки у амфибий, оплодотворение, дробление; 2) тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы; 3) нейрүляция, начало органогенеза; 4) личиночная стадия; 5) костистые рыбы: тип яйцеклетки, оплодотворение, дробление, тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы; нейрүляция, начало органогенеза, личиночная стадия; 6) ранний эмбриогенез птиц: тип яйцеклетки у птиц, оплодотворение, дробление, тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы, нейрүляция. 2. Лабораторная работа «Нейрүляция»
7	Тема 7. Сравнительная эмбриология позвоночных	Практическое занятие: Собеседование: 1) внезародышевые органы у птиц, органогенез: закладка внезародышевых органов и их производные, органогенез, дыхание эмбриона и работа выделительной системы; 2) ранний эмбриогенез млекопитающих: тип яйцеклетки у млекопитающих, оплодотворение, дробление, тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы, нейрүляция; 3) внезародышевые органы у млекопитающих, органогенез: внезародышевые органы их закладка и их производ-ные, органогенез, дыхание эмбриона и работа выделительной системы.
8	Тема 8. Развитие млекопитающих и человека	Практическое занятие: 1. Собеседование: 1) тип яйцеклетки у человека, оплодотворение, дробление; 2) тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы, нейрүляция, начало органогенеза; 3) особенности этапов эмбриогенеза у человека; 4) внезародышевые органы, их закладка, их

		производные; 5) типы плацент; 6) производные эктодермы, мезодермы, энтодермы у млекопитающих: закладка внезародышевых органов и их производные; 7) органогенез, производные эктодермы у млекопитающих, производные энтодермы, производные мезодермы. 2. Лабораторная работа «Строение плаценты человека»
9	Тема 9. Постэмбриональное развитие, рост и регенерация	Практическое занятие: Собеседование: 1) влияние среды на организм на разных этапах онтогенеза; 2) тератогенез и его причины, тератогены и тератоморфы; 3) критические периоды развития организма и отдельных органов; 4) влияние загрязняющих веществ природной среды на развитие животных и человека, методы оценки; 5) влияние алкоголя, никотина, некоторых лекарств на развитие зародыша; 6) отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические); 7) принципы и перспективы эмбриологического мониторинга; 8) постэмбриональное развитие, метаморфоз; 9) рост, типы роста, влияние на рост факторов среды; 10) регенерация, виды и способы регенерации; 11) морфогенетические процессы в постэмбриональный период развития животных; 12) старение как этап онтогенеза; 13) биогенетический закон; 14) гетерохронии, понятие о филэмбриогенезах

5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Темы для самостоятельного изучения не предусмотрены.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции, лабораторные занятия, собеседование, тестирование.

Темы лекций соответствуют разделу «4.3 Содержание разделов дисциплины».

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательная технология
1	Тема 1. Предмет и история биологии	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие:

	индивидуального развития		Собеседование
2	Тема 2. Гаметогенез	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1.Собеседование 2. Лабораторная работа «Гаметогенез»
3	Тема 3. Оплодотворение	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1.Собеседование 2.Лабораторная работа «Оплодотворение»
4	Тема 4. Дробление и бластуляция	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1. Собеседование 2.Лабораторная работа ««Эмбриогенез: бластула, гастрюла, закладка осевых органов»
5	Тема 5. Гастрюляция	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1.Собеседование 2. Лабораторная работа «Эмбриогенез: гастрюляция»
6	Тема 6. Нейруляция, эмбриональная индукция	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1.Собеседование 2.Лабораторная работа «Нейруляция»
7	Тема 7. Сравнительная эмбриология позвоночных	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: Собеседование
8	Тема 8. Развитие млекопитающих и человека	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1.Собеседование 2. Лабораторная работа «Строение плаценты человека»
9	Тема 9. Постэмбриональное развитие, рост и регенерация	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: Собеседование

**7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

7.1 Вопросы для собеседования

1. Закладки передней и задней кишки
2. Образование ротового и заднепроходного отверстий
3. Дифференцировка глоточного отдела кишечника; жаберные карманы, жаберные щели
4. Дифференцировка средней кишки; закладка печени, образование поджелудочной железы
5. Дифференцировка сомитов на миотом, склеротом и дерматом
6. Развитие осевого скелета
7. Дифференцировка соматической и висцеральной мускулатуры
8. Развитие конечности
9. Закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов
10. Развитие пронефроса, мезонефроса и метанефроса
11. Биологический возраст
12. Старение как этап онтогенеза
13. Имагинальные диски у насекомых, зависимость метаморфоза от условий среды и механизм их влияния на организм
14. Нейрогуморальные и генетические механизмы метаморфоза
15. Неотения у амфибий

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту:
если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;
- **оценка «хорошо»** – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательна систематизирована;
- **оценка «удовлетворительно»** – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;
- **оценка «неудовлетворительно»** – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

7.2 Варианты контрольных работ

1. Дайте характеристику нервной системы беспозвоночных, заполнив таблицу:

Характеристики нервной системы	Кишечно-полостные	Плоские черви	Круглые черви	Кольчатые черви	Членистоногие	Моллюски
Тип нервной системы						
Элементы нервной системы						
Направление потока информации из окружающей						

среды						
Наличие тел нейронов в виде ганглиев						
Место расположения ганглия						
Путь нервного импульса по телу животного						

2. Дайте характеристику нервной системы позвоночных, заполнив таблицу

Элементы нервной системы	Хрящевые рыбы	Костные рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
Количество отделов головного мозга						
Тип мозга						
Ведущий отдел головного мозга						
Расположение серого вещества в переднем отделе						
Наличие коры						
Строение коры						
Функции коры						
Число черепно-мозговых нервов						

Критерии оценки:

– **оценка «отлично»** выставляется студенту:

если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;

– **оценка «хорошо»** – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательна систематизирована;

– **оценка «удовлетворительно»** – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;

– **оценка «неудовлетворительно»** – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

7.3 Тест самоконтроля

1.Органы дыхания амфибий:

- 1) кожные покровы;
- 2) легкие;
- 3) слизистая рото-глоточной полости;

2. Для жаберных крышек речного окуня и других костных рыб характерно:

- 1) защищает жабры от механических повреждений;
- 2) участвует в дыхательных движениях, обеспечивая движение воды через жаберные щели;
- 3) препятствует выкалыванию добычи через жабры;

3. Жабры позвоночных это:

- 1) выпячивание стенки глотки;
- 2) выросты кожного эпителия;
- 3) только энтодермальные образования;
- 4) только мезодермальные образования

4. Пар глоточных карманов закладывается в эмбриогенезе человека:

- 1) четыре;
- 2) две;
- 3) три;
- 4) шесть

5.Пар жаберных щелей у костных рыб:

- 1) две;
- 2) четыре;
- 3) десять;
- 4) сто

6. Пар жаберных щелей у хрящевых рыб:

- 1) пять;
- 2) четыре;
- 3) три;
- 4) шесть

7.Орган ланцетника, преобразующийся в жабры:

- 1) глотка;
- 2) кишечник;
- 3) печеночный вырост;
- 4) хорда

8. Уровень сурфактанта достигает физиологического развития на эмбриональной неделе по счету:

- 1)на 34-й;
- 2)на 26-й;
- 3)на 40-й;
- 4) на 38

9.Количество воздушных мешков у класса Птиц:

- 1) четыре парных и один непарный;
- 2) три парных и один непарный;
- 3) два парных;
- 4) три парных

10. Двойной механизм дыхания (реберный и диафрагмальный) характерен для:

- 1) птиц;
- 2) рептилий;
- 3) амфибий;
- 4) млекопитающих

11. У эмбриона человека закладывается пар жаберных артерий:

- 1) 7
- 2) 6
- 3) 150
- 4) 5

12. У взрослой рыбы функционирует жаберных пар артерий:

- 1) 150
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 6

13. У прыткой ящерицы отходит от сердца кровеносных сосудов:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

14. Желудочек сердца у птиц:

- 1) однокамерный;
- 2) однокамерный с неполной перегородкой;
- 3) однокамерный с выростами стенки;
- 4) двухкамерный

15. Кровь в желудочке сердца рыб:

- 1) артериальная;
- 2) венозная;
- 3) смешанная;
- 4) в правой части – венозная, в левой – артериальная, в центре смешанная

16. Кровь в сердце рыб приносят:

- 1) печеночная вена;
- 2) верхние полые вены;
- 3) нижняя полая вена;
- 4) правый кювьеров проток

17. Начало легочным артериям артериям дает пара жаберных дуг:

- 1) третья;
- 2) четвертая;
- 3) пятая;
- 4) шестая

18. У эмбриона лягушки закладывается жаберных артерий пар:

- 1) 7;
- 2) 6;
- 3) 150;
- 4) 4

19. Хромосомы содержат образование сперматозоида

- 1) осевую нить;
- 2) ядро;
- 3) акросому;
- 4) хвост

20. Энзимы, участвующие в химических реакциях при оплодотворении у сперматозоида, содержатся в:

- 1) шейке;
- 2) акросоме;
- 3) ядре;
- 4) митохондриях

21. Сперматозоиды образуются в:

- 1) предстательной железе;
- 2) пещеристых телах;
- 3) семенниках;
- 4) семявыводящих каналах

22. В сперматогенезе насчитывают стадий:

- 1) четыре;
- 2) две;
- 3) три;
- 4) шесть

23. Яйцеклетки, бедные желтком:

- 1) полимцитальные;
- 2) алигомцитальные;
- 3) изолецитальные;
- 4) теломцитальные

24. Первичная оболочка яйцеклетки образована:

- 1) железистыми клетками половых желез
- 2) слизистой матки;
- 3) клетками яичника;
- 4) яйцеклеткой

25. Яйцо после оплодотворения – это:

- 1) зрелая клетка;
- 2) сперматиды
- 3) зигота;
- 4) оогения

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если выполнен полный объем работы, что соответствует **85-100 %**;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если выполнено **70-84 %** работы;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено **52-69 %** работы;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если выполнено менее **51 %** работы.

7.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Методы биологии развития
2. Современные представления о формировании первичных половых клеток
3. Морфология и физиология гамет
4. Отличия половых клеток от соматических
5. Классификация яйцеклеток, поляризация яйцеклеток.
6. Строение и функции органов мужской половой системы (семенников, придатков семенников, семяпроводов и других вспомогательных органов) различных видов позвоночных животных, контроль функции гонад гормонами гипофиза
7. Общая морфофункциональная характеристика женской половой системы
8. Строение и функции органов женской половой системы различных видов беспозвоночных и позвоночных животных.
9. Нервно-гуморальная регуляция деятельности женской половой системы, общая морфофункциональная характеристика мужской половой системы
10. Формы размножения в животном мире, возникновение полового размножения и его роль в эволюции живых организмов
11. Половые циклы, сезонность размножения, эндогенные ритмы
12. Экзогенные факторы, контролирующие половые циклы, роль слуховых, зрительных и обонятельных стимулов в регуляции половых циклов.
13. Роль стероидных гормонов в регуляции гаметогенеза, аналоги эстрогенов у растений и их влияние на размножение животных
14. Основные принципы гормональной регуляции оогенеза у позвоночных.
15. Использование гормонов в медицине и сельском хозяйстве
16. Половые хромосомы
17. Молекулярная генетика пола млекопитающих.
18. Основные этапы индивидуального развития
10. Оплодотворение: дистантные и контактные взаимодействия гамет, акросомная реакция, активация яйца и кортикальная реакция
20. Дробление, типы дробления и их зависимость от типа яйцеклетки
21. Бластула, определение, виды бластул
22. Гастрюляция, механизм гастрюляции; способы гастрюляции и их связь с типом бластулы
23. Способы закладки мезодермы
24. Гисто- и органогенез, генетический контроль индивидуального развития животных
25. Индукция нервной системы. Понятие о компетенции зародышевого материала
26. Детерминационные процессы в пределах хордо-мезодермального зачатка и эктодермы
27. Теория зародышевых листков и ее современное состояние
28. Общая характеристика процесса нейруляции; образование нервной трубки и детерминация ее отделов
29. Закон зародышевого сходства К.Бэра и его современная трактовка
35. Гастрюляция у ланцетника, амфибий, птиц, млекопитающих
36. Внезародышевые органы позвоночных, их образование и функциональное значение
30. Типы онтогенеза
31. Особенности биологии развития и размножения млекопитающих
32. Плацента: строение (плодная и материнская части млекопитающих), образование, функции, типы плацент
33. Периоды внутриутробного развития человека

34. Экспериментальные исследования по эмбриологии млекопитающих, их значение для сельского хозяйства и медицины
35. Эмбриональная индукция, понятие компетенции эмбриональной закладки и ее роль в определении ответа на индукционное воздействие
36. Вторичные индукции и их механизмы
37. Взаимодействия клеток, механизмы клеточной агрегации
38. Дифференцировка клеток и морфогенез
39. Уровни регуляции цитодифференцировки (уровень соматических мутаций, транскрипционный, трансляционный, посттрансляционный)
40. Органогенез, производные зародышевых листков
41. Биогенетический закон и его современная трактовка
42. Понятие филэмбриогенезов (А.Н.Северцов) и основные типы
43. Гетерохронии (Э.Геккель, Е.Менерт) и их роль в эволюции
44. Рост и формообразовательные процессы; типы роста животных: определенный, неопределенный, периодический, аллометрический
45. Бесполое размножение животных, типы бесполого размножения; соматический эмбриогенез.
46. Регенерация, способы регенерации
47. Соотношение регенерации и бластоматозного роста
48. Факторы, влияющие на рост, ограничение роста
49. Геронтология – наука о старении, ее роль в биологии и медицине, современное состояние геронтологических исследований в России и за рубежом; понятие старения, смертности, продолжительности жизни
50. Биологический возраст – определение, методы оценки, требования к маркерам биологического возраста
51. Долголетие и долгожители; стареющие и нестареющие организмы; старение – норма и патология
52. Различные концепции старения; особенности зависимости организма от среды на разных этапах жизненного цикла
53. Механизмы эмбриональной смертности на разных фазах развития
54. Тератогенез и его причины; тератогены и тератоморфы
55. Критические периоды развития целого организма и его отдельных органов.
56. Влияние загрязняющих веществ природной среды на размножение и развитие животных и человека; методы его оценки; острые и хронические воздействия техногенных факторов на организм
57. Отдаленные эффекты, проявляющиеся в процессах развития (мутагенные, тератогенные, гонадотоксические, эмбриотоксические). Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга
58. Метаморфоз

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту:
если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;
- **оценка «хорошо»** – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательна систематизирована;
- **оценка «удовлетворительно»** – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;
- **оценка «неудовлетворительно»** – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
1	Посещение лекции	0,5	0,5
	Итого	4	4
2	Собеседование	3	5
	Итого	9	20
	Лабораторная работа, практическое задание	3	5
	Итого	15	25
3	Тестирование	3	5
	Итого	15	25
4	Контрольная работа	3	5
	Итого	6	10
6	Экзамен	3	16
	ИТОГО	52	100

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Основная литература

1. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития. Генетический аспект [Электрон-ный ресурс]: учебник/ Корочкин Л.И.– Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2002. – 264 с. – Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/13054>.

2. Алехина Г.П. Биология индивидуального развития [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям/ Алехина Г.П.— Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2003. – 47 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50080>.

3. Дондуа А.К. Биология развития. Начала сравнительной эмбриологии. Т. 1. – СПб., 2005. – 295 с.

4. Дондуа А.К. Биология развития. Клеточные и молекулярные аспекты индивидуального развития. – Т. 2. – СПб., 2005. – 239 с. 3. Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никрясова Е.Н. Эмбриология. – М., 2004. – 244 с. 4. Голиченков В.А. Практикум по эмбриологии. – М., 2004.

9.2 Дополнительная литература

1. Базарбаева Ж.М. Биология индивидуального развития. Сборник тестов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Базарбаева Ж.М., Нуртазин С.Т., Есимсиитова З.Б.— Электрон. текстовые данные. – Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. – 134 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57424>.

2. Некрасова И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Некрасова И.И. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2008. – 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47333>.

3. Шамров И.И. Эмбриология и воспроизведение растений [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов педагогического образования высших учебных заведений / Шам-ров И.И. – СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герце-на, 2015. – 200 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51686>. - ЭБС «IPRbooks»
4. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. – М., 1983. – 287 с. Токин Б.П. Общая эмбриология. – М., 1987. – 480 с
5. Human Biology <http://www.leeds.ac.uk/chb/humbmods.html> Корочкин Л.И. Онтогенез, эволюция и гены 5.
6. http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/NATURE/07_02/ONTO.HTM Городилов Ю.Н. Организатор Шпемана: его источники и его производные (клеточнотканевые и молекулярно-генетические аспекты) <http://mglinets.narod.ru/slova/spemOrg.htm> Биология человека <http://humbio.ru/humbio/default.htm> 7.

9.3 Программное обеспечение

- 1.Windows 10 Pro
- 2..WinRAR
- 3.Microsoft Office Professional Plus 2013
- 4.Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5.Microsoft Visio Professional 2016
- 6.Visual Studio Professional 2015
- 7.Adobe Acrobat Pro DC
- 8.ABBYY FineReader 12
- 9.ABBYY PDF Transformer+
- 10.ABBYY FlexiCapture 11
- 11.Программное обеспечение «interTESS»
- 12.Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13.ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14.«Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15.«Антиплагиат- интернет»
16. Microsoft Office PowerPoint

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
2. <http://www.ebiblioteka.ru> – Универсальные базы данных России и стран СНГ
3. <http://www.rsl.ru> – Официальный сайт Российской государственной библиотеки
4. UNSW Embryology. An educational resource for learning concepts in embryological development. <http://embryology.med.unsw.edu.au/>
5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
6. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
7. Электронная библиотека студента «Книга Фонд». Режим доступа: <http://www.knigafond.ru/>
8. Универсальная библиотека online. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
9. Википедия –свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. Сайт включает расшифровку терминов и понятий.
10. Доклады Академии наук <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781>

11. Журнал общей биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7795&selid=674723>
Известия РАН. Серия биологическая: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7823>
12. Успехи современной биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7753> Элементы.
Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
13. www.biosis.com/ - BIOSIS - Информационная база по биологии <http://www.bioexplorer.net/> - Bioexplorer.Net
14. <http://www.molbiol.ru/> – молекулярная биология
15. <http://www.embryology.ru/> – эмбриология
16. http://www.examen.ru/db/examineBase/catdoc_id Информация о размножении и развитии организмов.
17. www.rusbiolog.ru/2007/12/15/polovoesozrevaniezhivotnykh.html – Половое созревание животных
18. www.rusbiolog.ru/2008/08/18/skhemy-mitoza-i-mejjoza.html – Митоз и мейоз.
19. <http://vetfak.nsau.edu.ru/new/uchebnic/histology/r3/t6.html> – Гаметогенез, гастрелляция, дробление, образование осевых зачатков, внезародышевые органы позвоночных.
20. <http://www.zin.ru/> – ЗИН РАН
21. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> – Фундаментальная научная библиотека
22. <http://scilib.narod.ru/biology.html> – Электронная библиотека по биологии
23. <http://livt.net/> – Электронная энциклопедия «Живые существа»
24. <http://www.maleus.ru/index.html> – Палеонтологический сайт
25. <http://biomolecula.ru/about/> «Биомолекула» – научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
26. <http://zoomet.ru/> – Бесплатная электронная биологическая библиотека
27. <http://www.bio.msu.ru/> – Биологический факультет МГУ
28. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.2.10 – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Зоология.

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

– экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

– акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения программного материала по данной дисциплине предусмотрена работа в специализированных аудиториях, оборудованных в соответствии с правилами пожарной безопасности.

При проведении практических занятий предусмотрено использование наглядных пособий: муляжей, схем, влажных препаратов, таблиц:

Аудитория № 325 (ул. Пограничная, 68)	Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий; консультаций по курсовому проектированию; консультаций по дипломному проектированию; систематической помощи студентам и аспирантам в их самостоятельной работе по изучению дисциплин. <i>Препараты</i> – Строение дыхательной системы человека и средостения – Строение глаза человека – Строение гортани человека – Строение желудка человека – Скелет человека – Позвоночник человека – Строение мозга человека – Влажный препарат строение мозга человека – Препараты различных тканей человека и животных – Строение мочеполовой системы человека – Строение кровеносной системы человека – Строение сердца человека <i>Технические средства обучения</i> – Персональный компьютер: системный блок с монитором, клавиатурой, мышью – Проектор «Panasonic PT-LB51NT» – Телевизор Sony MA-21 <i>Учебно-методическая и справочная литература</i> – Нервная система человека – Скелет человека – Эмбриональное развитие земноводного – Анатомическое строение уха, горла и носа – Железы человека – Строение кожных покровов человека – Череп человека – Центральная нервная система – Фасции шеи – Торс человека – Сердечнососудистая система
Аудитория № 421 (ул. Пограничная, 68)	Учебная лаборатория, оснащена специальной лабораторной мебелью, соответствует проведению практических, лабораторных занятий, оборудована специальным оборудованием для проведения учебных лабораторных занятий и для научных исследований: <i>Лабораторное оборудование и приборы</i> – Аквадистиллятор АДУ-2 – Весы настольные – Штатив лабораторный – Сушильный шкаф малый – Микроскоп «Olympus» – Микроскоп бинокулярный – Набор хирургического инструментария – Холодильник «Юрюзань»; – Излучатель бактерицидный «Sibest»

Аудитория № 422 (ул. Пограничная, 68)	Лаборатория физиологии и функциональной диагностики, предназначена для проведения практических работ, научных исследований, содержит специальное оборудование: – велоэргометр «HouseFit» – механический тонометр В. Well WM-61 – ростомер металлический с подвижным подпружиненным фиксатором, с двумя линейками и откидным сидением марки РМ-2 «Диакос» – электронные медицинские весы для измерения массы тела человека марки ВЭМ-150 – «Масса-К» – диагностический комплекс «VALENTA», с участием операционной системы Windows 8.1 (Microsoft, США) и программой для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2007 с макрос-дополнением XLSTAT-Pro (Microsoft, США, 1991)
--	--

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ _____ от _____ 20 ____ г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины «Б1.В.15 Биология размножения и развития»
по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

на 20 __/20 __ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель _____ / Кокорина О.Р. /

(подпись)

(расшифровка подписи)

Дата _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой

_____ / Ефанов В.Н. /

(подпись)

(расшифровка подписи)

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биология размножения и развития» необходима для закрепления изученного материала, а также для развития навыков организации учебной деятельности, для чего требуется изучение специальной учебной и научной литературы, особенно источников, представляющих материалы антропогенного влияния на размножение и развитие всех видов живых организмов на Земле.

При изучении разделов дисциплины необходимо составлять конспекты по определенному плану, выполнять зарисовки и обязательно отвечать на дополнительные вопросы.

Дисциплина «Биология размножения и развития» представляет собой интегративную дисциплину, в которой объединены теоретические сведения по размножению и развитию от бактерий и вирусов до млекопитающих и человека.

Освоение этой дисциплины необходимо биологу для многих видов профессиональной деятельности, связанной с научными исследованиями, деятельностью прикладного характера, педагогической деятельностью.