



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОНТОГЕНЕЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

*Кафедра зоологии и физиологии*

Образовательная программа

**06.04.01 Биология**

Профиль подготовки

**Физиология человека и животных**

Уровень высшего образования

**магистратура**

Форма обучения

**очно-заочная**

Статус дисциплины:

*часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
дисциплина по выбору*

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «**Онтогенез функциональных систем**» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **06.04.01. – Биология ( уровень магистратура)** от 23.09.2018, № 001.


Разработчик:

кафедра зоологии и физиологии

Газимагомедова Изабела Курбанмагомедовна, к.б.н., доцент 

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры зоологии и физиологии от 30.06 2021 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой Мазанаева Л.Ф.   
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 2.07 2021 г., протокол № 10.

Председатель Рамазанова П.Б.   
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 9.07 2021 г.

Начальник УМУ Гасангаджиева А.Г.   
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **Онтогенез функциональных систем** из цикла профессиональных дисциплин, входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры по направлению **06.04.01 (020400.68) – Биология**, профиль подготовки **физиология человека и животных**.

Дисциплина реализуется на *биологическом* факультете кафедрой зоологии и физиологии на 2 году магистратуры в 3 семестре.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов о развитии и функционировании систем организма на разных этапах онтогенеза, которые расширяют знания по общей и частной физиологии ЦНС, анализаторов, мышечной системы, крови, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, выделительной систем, а также физиологии обмена веществ и энергии, гомеостазу организма.

Для освоения курса студент должен иметь достаточные знания в области физиологии человека и животных, биологии размножения и развития, эмбриологии, возрастной физиологии, гистологии в объеме программы бакалавриата биологии, приобретенные при освоении данных предшествующих дисциплин.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: **ОК-1, ОПК – 4, ПК – 1.**

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции, лабораторные, практические занятия**, а также **контрольную и самостоятельную работу студентов**.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108 часов.

С Е М Е С Т Р	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
	Всего	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	Консульт- тации			
2	108	6		12			90	Экзамен

### 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины **Онтогенез функциональных систем** являются познание современных представлений об особенностях и закономерностях функциональных систем организма человека и животных в процессе онтогенеза, как на

эмбриональном, так и постэмбриональном этапах, молекулярно-генетических механизмах развития в ходе онтогенеза, расширение знаний о возрастных изменениях функциональных систем.

Необходимо сформировать знания о функциональных системах организма, как функция времени, то есть об их становлении и развитии, нежели просто существовании; научными знаниями по данной дисциплине во взаимосвязи с достижениями смежных наук – физиологии, гистологии, генетики, молекулярной биологии, эволюционной теории и экологии.

Задачи дисциплины:

- изучить особенности индивидуального развития функциональных систем организма и их функционирования в ходе онтогенеза, закономерности роста и развития человека и животных, особенности роста и развития систем организма, влияние желез внутренней секреции на развитие функциональных систем организма;
- понимать взаимосвязь онтогенеза и физиологии, как областей науки, объединяющих основы развития функционирования живых организмов;
- знать механизмы и факторы, управляющие процессами развития на всех этапах онтогенеза, и сами механизмы функционирования основных висцеральных систем организма животных;
- уметь анализировать макро- и микробиологические процессы в ходе развития индивидуума; проводить физиологические исследования функций организмов; использовать полученные знания для решения научно-исследовательских задач в области функциональных систем организма животных; обладать способностью к их научному анализу и представлению результатов собственных исследований;
- научиться применять полученные теоретические знания в дальнейшей профессиональной деятельности и жизни;
- расширить представления о роли факторов среды в онтогенезе функциональных систем, о критических периодах развития органов и систем, о воздействии антропогенных факторов на эмбриогенез и онтогенез в целом.

## 2. Место дисциплины в структуре общеобразовательных программ магистратуры.

Дисциплина **Онтогенез функциональных систем** входит в профессиональный цикл образовательной программы магистратуры по направлению **06.04.01 – Биология**, профиль подготовки **физиология человека и животных**. Она изучается студентами магистратуры на 2 курсе в 3 семестре. По окончании пройденного курса студенты сдают по дисциплине экзамен.

Курс изучается на основе единства морфологических (описательных, экспериментальных и сравнительных), физиологических, цитологических, генетических, молекулярно-биологических и экологических данных. Для успешного изучения дисциплины магистрам необходимы знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения естественнонаучных биологических дисциплин базовой части профессионального цикла, таких как физиология, биология размножения и развития, эмбриология, цитология, гистология, анатомия человека. Курс «Онтогенез функциональных систем» продолжает дисциплину «Возрастная физиология» и способствует освоению общего профессионального цикла биологических дисциплин. Логическая связь с другими дисциплинами плана подготовки магистранта состоит в том, что в курс входят отдельные главы или темы из курса «Возрастная физиология», «Биология размножения и развития», «Физиология человека и животных», «Гистология».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование	Код и наименование индикатора достижений	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
--------------------	--	---------------------------------	--------------------

компетенции из ФГОС ВО	компетенций (в соответствии с ПООП (при наличии))		
ОК-1 Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	<p>ОК – 1.1 Знает молекулярно-генетические, цитологические основы эмбриогенеза, физиологические основы функционирования организма.</p> <p>ОК – 2.2 Воспринимает информацию о развитии организма интегрировано со знаниями смежных биологических дисциплин, обобщает знания, воспринимает онтогенез как целенаправленный и необратимый процесс развития на основе реализации генетической программы.</p> <p>ОК – 3 Умеет интегрировать знания, устанавливать метапредметные связи в изучении функциональных систем, в, владеет методами методами цитологии, гистологии, физиологии и биологии развития.</p>	<p><b>Знает:</b> проявления фундаментальных свойств живого на основных эволюционно обусловленных уровнях организации в процессе онтогенеза, основные формы и механизмы размножения организмов (бесполой и половой), особенности онтогенеза человека и животных, внутриутробное развитие и его критические периоды, постэмбриональный онтогенез, влияние факторов среды на ход эмбриогенеза и постнатальный онтогенез.</p> <p><b>Умеет:</b> устанавливать характерные особенности функциональных систем в эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза, понимать роль этих процессов в эволюции.</p> <p><b>Владеет:</b> гистологическими и физиологическими приемами анализа и оценки функциональных систем, методами работы с учебной и учебно-методической литературой.</p> <p><b>Знает:</b> молекулярно-генетические, цитологические основы гаметогенеза и эмбриогенеза; понятие единства и связи процессов онтогенеза и филогенеза; представления о репродуктивных процессах организма, аномалиях развития, о генетическом контроле над развитием, эмбриональной индукции и детерминации развития, достижениях экспериментальной биологии и эмбриологии.</p> <p><b>Умеет:</b> воспринимать и анализировать информацию о развитии организма интегрировано со знаниями смежных биологических дисциплин, обобщать, воспринимать онтогенез как целенаправленный и необратимый процесс развития на основе реализации генетической программы под влиянием факторов окружающей среды, выявлять причинно-следственные связи биологических процессов на разных уровнях организации жизни.</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами молекулярной биологии, генетики и биологии развития техникой микроскопирования для исследования механизмов онтогенеза, приемами</p>	Устный, письменный опрос, кейсы, ситуационные задачи, мини-конференция, подготовка проекта

		аналитического мышления, целостным восприятием процессов в органическом мире.	
ОПК – 4 Способен самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.	ПК – 3.1 Имеет практический опыт полевых исследований, сбора материала, наблюдения за развитием.  ПК – 2 Владеет приемами гистологической техники, имеет навыки работы со световым микроскопом.  ПК – 3 Имеет представление об современных методах биологии, репродуктивных технологиях и их практической значимости.	<b>Знает:</b> особенности онтогенеза, его периодизацию, анатомо-физиологические характеристики функциональных систем. <b>Умеет:</b> ставить задачи, определять цели, аналитически рассуждать, делать выводы, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов. <b>Владеет:</b> приемами лабораторных и биологических исследований; навыками работы с оптической техникой и современным лабораторным оборудованием, математическими приемами обработки результатов.  <b>Знает:</b> теоретические основы экспериментальных методов биологии. <b>Умеет:</b> проводить физиолого-биохимические и гистохимические исследования. <b>Владеет:</b> методами работы с учебной и учебно-методической литературой, методами анализа и оценки состояния функциональных систем организма человека и животных.	Устный, письменный опрос, кейсы, ситуационные задачи, мини-конференция, подготовка проекта
ПК – 1 Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы.	ПК – 1.1 Применяет общебиологические знания для решения профессиональных задач.  ПК – 1.2 Готов применять фундаментальные биологические представления в ходе профессиональной деятельности и при решении новых задач в соответствии с профилем магистратуры.	<b>Знает:</b> основные закономерности онтогенеза функциональных систем организма; понимать взаимосвязь между физиологическими процессами в организме человека и животных. <b>Умеет:</b> определить стадии онтогенеза и описать морфо-физиологические особенности и процессы в органе, организме; применить методы оценки функционального состояния систем организма при проведении научных исследований. <b>Владеет:</b> навыками применения гистологических, биохимических и физиологических методов исследования функциональных систем в процессе онтогенеза.	Устный, письменный опрос, кейсы, ситуационные задачи, мини-конференция, подготовка проекта

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов, очная форма обучения.

## 4.2. Структура дисциплины.

### 4.2.1. Структура дисциплины в очно-заочной форме.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические	Лабораторные	Контрольная работа	Самостоятельная работа	
Модуль 1. Онтогенез нервной и кардиореспираторной систем.									
1.	Молекулярно-генетические закономерности онтогенеза. Общая характеристика развития позвоночных.	3		2	2			10	Устный опрос, тестирование, проверочная контрольная работа, проверка рабочего альбома, ситуационные задачи, приготовление и определение препарата под микроскопом, коллоквиум
2.	Онтогенез нервной системы и анализаторов.	3			2			6	
3.	Онтогенез сердечно-сосудистой и дыхательной систем.	3		2	2			10	
	Итого по модулю 1:			4	6			26	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
Модуль 2. Онтогенез опорно-двигательной, пищеварительной и выделительной систем.									
4.	Онтогенез опорно-двигательной системы.	3		1	2			12	Устный опрос, тестирование, проверочная

5.	Онтогенез пищеварительной и выделительной систем.	3		1	4			18	контрольная работа, проверка рабочего альбома, ситуационные задачи, приготовление и определение препарата под микроскопом, коллоквиум
	Итого по модулю 2:			2	6			30	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
Модуль 3. Подготовка к экзамену.									
	Итого по модулю 3:							36	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
	Всего за семестр 3:			6	12			90	1 зач. ед. (36 ак. ч.)
	ИТОГО:			6	12			90	1 зач. ед. (36 ак. ч.)

### 4.3. Содержание разделов дисциплины.

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### **Модуль 1. Онтогенез нервной и кардиореспираторной систем.**

##### *Молекулярно-генетические закономерности онтогенеза.*

Понятие об онтогенезе и функциональных системах. Понятие онтогенеза в современной биологии. Этапы онтогенеза, их характеристика. Функциональные системы организма человека и животных (теория П.К. Анохина).

##### *Регуляция и контроль развития в онтогенезе.*

Детерминация эмбрионального развития, цитодифференцировка, морфогенез. Ооплазматическая сегрегация как начальный момент дифференцировки в зародышевом развитии. Эмбриональная индукция, эмбриональная регуляция. Значение индукционных процессов и детерминации в онтогенезе функциональных систем.

Молекулярно-генетические основы эмбрионального развития. Теория позиционной информации. Генетический контроль раннего развития. Гомеозисные и гомеобоксодержащие гены. Уровни регуляции функциональных систем. Нейро-гуморальная регуляция функционирования организма, его физиологических процессов. Молекулярный (внутриклеточный) уровень контроля.

##### *Общая характеристика и периодика развития позвоночных.*

Предзародышевое развитие. Дробление, бластуляция. Гастрюляция, способы закладки мезодермы, сегментация мезодермы. Ранний онтогенез позвоночных (особенности дробления, гастрюляции). Производные зародышевых листков. Формирование осевого комплекса органов (нервная трубка, хорда, сомиты). Сегментация мезодермы. Презумптивные органы. Провизорные органы амниот, их образование, функциональное значение. Нейруляция, дифференцировка нервной трубки. Особенности развития млекопитающих. Плацента, ее функции. Периодика развития зародыша человека. Особенности органогенеза. Периодика постэмбрионального онтогенеза. Рост и формообразовательные процессы, изменение пропорций тела. Факторы роста животных. Регенерация и онтогенез.

##### *Онтогенез нервной системы и анализаторов.*



Развитие нервной системы и органов чувств в эмбриональный период. Развитие кожных покровов и их производных. Кожные железы, костные и роговые чешуи, перья, волосы. Взаимодействие между эктодермальными и мезодермальными компонентами закладок.

Возрастные особенности нервной системы и органов чувств.

*Онтогенез сердечно-сосудистой и дыхательной систем.*

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

Дифференцировка глоточного отдела кишечника у зародыша. Жаберные карманы, жаберные щели. Индукционные связи между экто- и энтодермальными частями закладок. Образование легкого, закладка и дифференцировка желез бронхиальной группы (щитовидная, паращитовидная, зубная).

Постнатальный онтогенез сердечно-сосудистой и дыхательной системы. Возрастные особенности кровообращения, работы сердца и дыхания.

Возрастные особенности обмена веществ.

## **Модуль 2. Онтогенез опорно-двигательной, пищеварительной и выделительной систем.**

Развитие пищеварительной системы и органов дыхания в эмбриогенезе. Закладка передней и задней кишки. Образование ротового и заднепроходного отверстия. Особенности этих процессов у первично- и вторичноротых.

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 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.

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.

Возрастные особенности репродуктивной функции.

Закономерности постнатального онтогенеза опорно-двигательной, пищеварительной, мочеполовой систем. Возрастные изменения в их функционировании.

*Роль генотипа и внешней среды в развитии.*

Критические периоды развития органов и организма. Тератогенез и его причины. Отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические). Социальные факторы развития на разных этапах онтогенеза.

## **Темы и план лекционных занятий по дисциплине.**

### **Модуль 1. Онтогенез нервной системы и анализаторов. Регуляторные системы.**

#### **Тема 1. Онтогенез нервной системы и анализаторов.**

1. Периодика онтогенеза и его молекулярно-генетические основы.
2. Закладка и развитие элементов нервной системы в эмбриогенезе.
3. Постнатальный онтогенез нервной системы.

4. Возрастные особенности анализаторов и ВНД.

**Тема 2. Онтогенез сердечно-сосудистой и дыхательной систем.**

1. Развитие сердечно-сосудистой системы в эмбриогенезе.
2. Особенности кровообращения у плода и после рождения.
3. Развитие легких и дыхательных путей у зародыша.
4. Постнатальный онтогенез дыхательной системы.
5. Возрастные особенности крови, кроветворения, кровообращения, дыхания.
6. Патология ССС и ДС.

**Модуль 2. Онтогенез опорно-двигательной, пищеварительной, мочеполовой систем.**

**Тема 3. Онтогенез опорно-двигательной, пищеварительной и выделительной систем.**

1. Развитие скелета и мускулатуры. Гистогенез скелетной и мышечной тканей.
2. Возрастные особенности опорно-двигательной системы.
3. Патология костно-мышечного аппарата и ее профилактика.
4. Развитие и дифференцировка пищеварительной системы у зародыша.
5. Развитие почки.
6. Возрастные особенности пищеварительной и выделительной систем.

**4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

Цель практических и/или лабораторных, семинарских занятий формирование и обобщение (закрепление) изученного на лекционных и лабораторных занятиях материала по дисциплине, контроль знаний студентов. Форма проведения – семинар, развернутый коллоквиум с обсуждением, представление презентаций и портфолио.

**Модуль 1. Онтогенез нервной системы и анализаторов. Регуляторные системы.**

**Тема 1. Онтогенез нервной системы и анализаторов (4 ч).**

Контрольные вопросы:

1. Периодика онтогенеза и его молекулярно-генетические основы.
2. Закладка и развитие элементов нервной системы в эмбриогенезе.
3. Постнатальный онтогенез нервной системы.
4. Возрастные особенности анализаторов и ВНД.

Цель:

Изучить особенности центральных и периферических отделов нервной системы в эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза.

Содержание:

Задание 1. Гистогенез и возрастная гистология возбудимых тканей (п. р.)

Задание 2. Сравнительная физиология возбудимых тканей и анализаторов в онтогенезе.

Задание 3. Изучение свойств ВНД и анализаторов в детском, зрелом и старческом возрасте.

**Тема 2. Онтогенез сердечно-сосудистой и дыхательной систем (2 ч).**

Контрольные вопросы:

1. Развитие сердечно-сосудистой системы в эмбриогенезе.
2. Особенности кровообращения у плода и после рождения.
3. Развитие легких и дыхательных путей у зародыша.
4. Постнатальный онтогенез дыхательной системы.
5. Возрастные особенности крови, кроветворения, кровообращения, дыхания.
6. Патология ССС и ДС.

Цель:

Изучить особенности сердечно-сосудистой системы, кроветворения, кровообращения, дыхательной системы в эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза.

Содержание:

Задание 1. Гистогенез и возрастная гистология крови, органов кровообращения, кроветворения, дыхания.

Задание 2. Анализ гемограммы, кардиограммы, АД, ЧСС, функции внешнего дыхания в детском, зрелом возрасте и старости (п. р.).

Задание 3. Определение уровня физического состояния организма человека в молодом и зрелом возрасте (п. р.).

## **Модуль 2. Онтогенез опорно-двигательной, пищеварительной, мочеполовой систем.**

### ***Тема 3. Онтогенез опорно-двигательной системы (2 ч).***

#### Контрольные вопросы:

1. Развитие скелета и мускулатуры.
2. Гистогенез скелетной ткани.
3. Гистогенез мышечной тканей.
4. Возрастные особенности опорно-двигательной системы.
5. Патология развития костно-мышечного аппарата и ее профилактика.
6. Роль двигательной активности в функционировании опорно-двигательного аппарата.

#### Цель:

Изучить особенности формирования и функционирования опорно-двигательной системы организма в эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза.

#### Содержание:

Задание 1. Гистогенез и возрастная гистология соединительной и мышечной тканей.

Задание 2. Морфофункциональные особенности опорно-двигательной системы в ходе постэмбрионального периода онтогенеза.

Задание 3. Определение биологического возраста (п.р.)

### ***Тема 4. Онтогенез пищеварительной и мочеполовой систем (4 ч).***

#### Контрольные вопросы:

1. Развитие и дифференцировка пищеварительной системы у зародыша.
2. Развитие почки.
3. Процессы пищеварения в онтогенезе. Возрастные особенности обменных процессов.
4. Возрастные особенности мочевыделительной системы.
5. Патологии развития пищеварительной и мочеполовой систем.

#### Цель:

Изучить особенности формирования и функционирования пищеварительной, мочевыделительной и половой систем в эмбриональном и постэмбриональном этапах онтогенеза.

#### Содержание:

Задание 1. Гистогенез и возрастная гистология органов пищеварительной и мочеполовой систем.

Задание 2. Сравнительное изучение пищеварения и обмена веществ в разные возрастные периоды постнатального онтогенеза. Нормы питания в онтогенезе (п.р.).

Задание 3. Определение уровня физического здоровья человека по методике Апанасенко в молодом и зрелом возрасте (п.р.).

## **5. Образовательные технологии.**

В ходе изучения дисциплины предусмотрены лекционные и практические занятия, контрольная и самостоятельная работы.

Вузовская лекция должна выполнять не только информационную функцию, но также и мотивационную, воспитательную и обучающую.

*Информационная функция* лекции предполагает передачу необходимой информации по теме, которая должна стать основой для дальнейшей самостоятельной работы студента.

*Мотивационная функция* должна заключаться в стимулировании интереса универсантов к науке. На лекции необходимо заинтересовывать студентов с целью выработки у них желания дальнейшего изучения той или иной проблемы из курса дисциплины.

*Воспитательная функция* ориентирована на формирование у студентов культуры поведения в природе, соблюдение норм биоэтики при обращении с лабораторными животными и объектами в природных условиях; использовать знания биологии в целях сохранения и поддержания биоразнообразия.

*Обучающая функция* реализуется посредством формирования у студентов навыков работы с первоисточниками и научной и учебной литературой.

В ходе проведения практических занятий для проверки промежуточных знаний предусмотрены коллоквиумы, самостоятельные работы и промежуточное тестирование. В соответствии с требованием ФГОС ВО предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

На практических занятиях по эмбриологическим и гистологическим препаратам, а также фотографиям и атласам магистры изучают возрастные анатомо-гистологические и функциональные особенности систем организма человека и животных, решаются ситуативные задачи различного типа. На практических занятиях они осваивают методы приготовления эмбриологических и гистологических препаратов. Задания в ходе занятия магистры оформляют в рабочих тетрадях. По окончании занятия преподаватель оценивает уровень выполнения работ с учетом теоретических знаний.

Большое значение при изучении курса имеет самостоятельная работа магистров, особенно по вопросам анатомии, гистологии и физиологии функциональных систем, возрастным аспектам функциональных систем, механизмам регуляции на разных этапах онтогенеза.

В конце каждого модуля магистр помимо общей теоретической подготовки должен знать и уметь определять морфофизиологические характеристики функциональных систем на разных стадиях онтогенеза на гистологических препаратах, муляжах, макетах, фотографиях.

Рабочая программа дисциплины предусматривает следующие формы контроля успеваемости: устная проверка, письменные развернутые ответы, различные виды тестирования, решение ситуационных задач, определение на гистологических препаратах этапов развития зародыша, определение и описание анатомических, гистологических и физиологических характеристик функциональных систем организма в различные периоды онтогенеза на гистологических препаратах, фотографиях, слайдах, составление портфолио по развитию и возрастным особенностям отдельных функциональных систем, презентации, коллоквиумы, а также итоговый контроль в форме экзамена.

Технологии личностно-ориентированного обучения (технология обучения как учебного исследования); обучение в сотрудничестве (групповая работа); информационно-коммуникационные технологии; модульное обучение; лекционно-семинарская зачётная система. Часть лекционного материала представляется в мультимедиа формате. Мультимедиа сопровождение лекций на базе программ Microsoft Power Point 2007/2010/2013. Компьютерное тестирование.

Основные образовательные технологии:

1. Сближение обучения с практической деятельностью студента - обучение на базе рабочей ситуации, вовлечение в учебный процесс практического опыта преподавателей (студентов) и др.

2. Использование наиболее активных методов обучения, позволяющих экономно расходовать время студента, таких, как групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, "мозговые штурмы", работа с интерактивными учебными материалами и т.д.

3. Образовательный подход - помощь в проявлении уникальных способностей студента, формировании его собственной цельной картины взглядов на решение острых экологических ситуаций посредством усвоения концепций, правил и законов дисциплины.

4. Развивающий подход - обучение умению не только знать, но и думать, использовать знания, регулярно повышать свой интеллектуальный уровень. Развивающие, научно-исследовательские направления образования (активные методы обучения) строят технологии на методиках познания. Формирование личностной модели ученика происходит под влиянием нелинейной модели знаний.

5. Проектирование самостоятельной работы, существенно расширяющей личную инициативу студента и организацию гибких и эффективных форм контроля со стороны преподавателей: привлечение электронных образовательных ресурсов и пособий, технологии поиска и отбора информации.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Методические указания студентам направлены на повышение их мотивации к поиску дополнительного материала по предмету, повышение познавательной деятельности.

Самостоятельную работу студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Если по какой-либо теме занятие пропущено студентом, то ему предлагаются задания в виде рефератов, докладов, ЭССЕ, портфолио.

В течение семестра на практических занятиях студенты делают зарисовку предложенных препаратов в альбомах. На рисунках или фотографиях необходимо указать стрелками и подписать структуры изучаемых объектов. По окончании практической части преподаватель оценивает уровень работы студента по представленному альбому или презентации с фотографиями и слайдами.

Перед практическими занятиями студенты заранее получают контрольные вопросы для подготовки. На занятиях проводится индивидуальный опрос и по тестам.

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- выполнение тестов на лабораторных занятиях;
- оформление работы в рабочей тетради с изображением схем, рисунков и их обозначений;
- выполнение контрольных заданий в рабочей тетради;
- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов (рефератов), предоставление презентаций и их обсуждение, проведение письменных контрольных работ, решение ситуационных задач.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Виды контроля
1. История эмбриологии и физиологии.	Проработка учебной литературы и интернет-ресурсов; составление конспекта, написание реферата	Обсуждение, собеседование
2. Физиология возбудимых тканей и мышц.	Подготовка презентации, проработка дополнительной	Обсуждение, тестирование, проверочная

	литературы	работа
3. Органогенез.	Проработка дополнительной учебной литературы и интернет-ресурсов; подготовка реферата, доклада	Обсуждение доклада или презентации, решение ситуационных задач
4. Возрастные аспекты функциональных систем.	Работа с информацией из интернет-источников, подготовка доклада	Представление презентации с обсуждением, проверка глоссария, письменная проверочная работа
5. Физиология функциональных систем детского организма.	Проработка учебной литературы и интернет-ресурсов; составление конспекта, подготовка портфолио, презентация	Представление и обсуждение портфолио или презентации, тестирование, блиц-опрос, глоссарий
6. Молекулярно-генетические и физиологические основы старения.	Проработка дополнительной учебной литературы и интернет-ресурсов; подготовка реферата	Обсуждение, презентация, ситуационные задачи
7. Рост, регенерация.	Проработка дополнительной учебной литературы и интернет-ресурсов; подготовка реферата или конспекта	Письменная проверочная работа, тестирование, экспресс-опрос
8. Влияние антропогенных и социальных факторов среды на функциональное состояние организма в процессе онтогенеза.	Проработка дополнительной учебной литературы; презентация	Представление презентации с обсуждением, ситуационные задачи, проверочная работа

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижений компетенций (в соответствии с ПООП (при наличии))	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-1 Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	ОК – 1.1 Знает молекулярно-генетические, цитологические основы эмбриогенеза, физиологические основы функционирования организма.	<b>Знает:</b> проявления фундаментальных свойств живого на основных эволюционно обусловленных уровнях организации в процессе онтогенеза, основные формы и механизмы размножения организмов (бесполый и половой), особенности онтогенеза человека и животных, внутриутробное развитие и его критические периоды, постэмбриональный онтогенез, влияние факторов среды на ход эмбриогенеза и постнатальный онтогенез. <b>Умеет:</b> устанавливать характерные особенности функциональных систем в эмбриональном и постэмбриональном	Устный, письменный опрос, кейсы, ситуационные задачи, мини-конференция, подготовка проекта

	<p>ОК – 2.2 Воспринимает информацию о развитии организма интегрировано со знаниями смежных биологических дисциплин, обобщает знания, воспринимает онтогенез как целенаправленный и необратимый процесс развития на основе реализации генетической программы.</p> <p>ОК – 3 Умеет интегрировать знания, устанавливает метапредметные связи в изучении функциональных систем, владеет методами цитологии, гистологии, физиологии и биологии развития.</p>	<p>этапах онтогенеза, понимать роль этих процессов в эволюции. <b>Владеет:</b> гистологическими и физиологическими приемами анализа и оценки функциональных систем, методами работы с учебной и учебно-методической литературой.</p> <p><b>Знает:</b> молекулярно-генетические, цитологические основы гаметогенеза и эмбриогенеза; понятие единства и связи процессов онтогенеза и филогенеза; представления о репродуктивных процессах организма, аномалиях развития, о генетическом контроле над развитием, эмбриональной индукции и детерминации развития, достижениях экспериментальной биологии и эмбриологии.</p> <p><b>Умеет:</b> воспринимать и анализировать информацию о развитии организма интегрировано со знаниями смежных биологических дисциплин, обобщать, воспринимать онтогенез как целенаправленный и необратимый процесс развития на основе реализации генетической программы под влиянием факторов окружающей среды, выявлять причинно-следственные связи биологических процессов на разных уровнях организации жизни.</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами молекулярной биологии, генетики и биологии развития техникой микроскопирования для исследования механизмов онтогенеза, приемами аналитического мышления, целостным восприятием процессов в органическом мире.</p>	
ОПК – 4 Способен самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении	<p>ПК – 3.1 Имеет практический опыт полевых исследований, сбора материала, наблюдения за развитием.</p> <p>ПК – 2 Владеет приемами гистологической техники, имеет навыки работы со световым микроскопом.</p> <p>ПК – 3 Имеет представление об современных методах биологии,</p>	<p><b>Знает:</b> особенности онтогенеза, его периодизацию, анатомо-физиологические характеристики функциональных систем.</p> <p><b>Умеет:</b> ставить задачи, определять цели, аналитически рассуждать, делать выводы, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p> <p><b>Владеет:</b> приемами лабораторных и биологических исследований; навыками работы с оптической техникой и современным лабораторным оборудованием, математическими приемами обработки результатов.</p>	Устный, письменный опрос, кейсы, ситуационные задачи, мини-конференция, подготовка проекта

конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.	репродуктивных технологиях и их практической значимости.	<b>Знает:</b> теоретические основы экспериментальных методов биологии. <b>Умеет:</b> проводить физиолого-биохимические и гистохимические исследования. <b>Владеет:</b> методами работы с учебной и учебно-методической литературой, методами анализа и оценки состояния функциональных систем организма человека и животных.	
ПК – 1 Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы.	ПК – 1.1 Применяет общебиологические знания для решения профессиональных задач.  ПК – 1.2 Готов применять фундаментальные биологические представления в ходе профессиональной деятельности и при решении новых задач в соответствии с профилем магистратуры.	<b>Знает:</b> основные закономерности онтогенеза функциональных систем организма; понимать взаимосвязь между физиологическими процессами в организме человека и животных. <b>Умеет:</b> определить стадии онтогенеза и описать морфо-физиологические особенности и процессы в органе, организме; применить методы оценки функционального состояния систем организма при проведении научных исследований. <b>Владеет:</b> навыками применения гистологических, биохимических и физиологических методов исследования функциональных систем в процессе онтогенеза.	Устный, письменный опрос, кейсы, ситуационные задачи, мини-конференция, подготовка проекта

## 7.2. Типовые контрольные задания.

### 7.2.1. Перечень вопросов по темам самостоятельных контрольных работ.

#### **Контрольная работа №1. Молекулярно-генетические закономерности онтогенеза. Регуляция и контроль развития в онтогенезе.**

##### ВОПРОСЫ:

1. Понятие онтогенеза в современной биологии.
2. Функциональные системы организма.
3. Основные особенности и функции развития.
4. Детерминация как многоступенчатый процесс.
5. Цитодифференцировка и морфогенез.
6. Эмбриональная индукция.
7. Эмбриональная регуляция.
5. Значение апоптоза в процессе морфогенеза.
6. Теория позиционной информации.
7. Молекулярно-генетические основы эмбрионального развития.
8. Генетический контроль раннего развития. Гомеостатические и гомеобоксодержащие гены.
9. Уровни регуляции функциональных систем.
10. Нейро-гуморальная регуляция функционирования организма, его физиологических процессов.



11. Молекулярный (внутриклеточный) уровень контроля .
12. Рост и формообразовательные процессы. Типы роста. Регуляция роста.

### **Контрольная работа №2. Пренатальный онтогенез функциональных систем.**

#### **ВОПРОСЫ:**

1. Характеристика этапов эмбриогенеза позвоночных.
2. Нейруляция. Формирование осевого комплекса органов (нервная трубка, хорда, сомиты). Образование нервной трубки и детерминация ее отделов.
3. Сегментация мезодермы и дифференцировка ее отделов.
4. Ранний онтогенез регуляторных систем.
5. Развитие глаза.
6. Развитие органов слуха.
7. Развитие кожного покрова и ее производных.
8. Ранний онтогенез иммунной системы.
9. Пищеварительная трубка и ее производные.
10. Дифференцировка глоточного отдела кишечника.
11. Образование легкого, закладка и дифференцировка желез бронхиальной группы (щитовидная, паращитовидная, зубная).
12. Дифференцировка средней кишки: закладка печени, индуцирующее действие на нее зачатка сердца; образование поджелудочной железы.
13. Органогенез опорно-двигательной системы. Гистогенез скелетных и мышечных тканей.
14. Развитие конечности.
15. Закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов.
16. Закладка и развитие органов кроветворения: красного костного мозга, селезенки, лимфатического комплекса и лимфатических узлов, вилочковой железы, небных миндалин.
17. Органогенез выделительной и репродуктивной систем.
18. Критические периоды эмбрионального развития органов и организма. Отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические).

### **Контрольная работа № 3. Постнатальный онтогенез функциональных систем.**

#### **ВОПРОСЫ:**

1. Возрастные особенности сердечно-сосудистой системы.
2. Возрастные особенности эндокринной и репродуктивной систем.
3. Возрастные особенности пищеварения, кислородных режимов, функции почек.
4. Особенности центральной нервной системы в процессе онтогенеза.
5. Распространение регенерационной способности в мире животных и ее изменение в онтогенезе.
6. Возрастные особенности обмена белков.
7. Возрастные особенности обмена жиров.
8. Возрастные особенности обмена углеводов и энергии.
9. Возрастные особенности водного и минерального обменов.
10. Роль генотипа и внешней среды в проявлении признаков. Тератогенез, причины, последствия.
11. Нормы реакции генетически-детерминированных признаков. Фенокопии.
12. Критические периоды развития органов и организма в постнатальном онтогенезе.
13. Социальные факторы развития на разных этапах онтогенеза.

#### **7.2.2. Тематика рефератов.**

1. Биология индивидуального развития позвоночных..
2. Современные представления о молекулярно-генетических закономерностях онтогенеза.
3. Регуляторные процессы организма в онтогенезе.

4. Экспериментальные исследования по эмбриологии млекопитающих, их значение для сельского хозяйства и медицины.
5. Гомеозисные и гомеобоксодержащие гены - их общность для эукариотических клеток и роль в современном понимании общности онтогенезов.
6. Возрастные особенности функциональных систем.
7. Возрастные особенности обмена веществ и энергии.
8. Тератогенез и его причины.
9. Критические периоды в развитии.
10. Влияние химических и электромагнитных загрязнений природной среды на размножение и развитие животных и человека.
11. Особенности ВНД в процессе онтогенеза.
12. Рост. Типы роста. Регуляция роста.
13. Регенерация и онтогенез.
14. Старение как этап онтогенеза.
15. Воздействие техногенных факторов на функциональные системы организмы.
16. Социальные факторы развития.

Реферат пишется с использованием научной и научно-популярной литературы, а также возможно использование достоверных данных Интернета. Оформляется реферат по традиционной схеме с оформлением титульного листа. Обязательна ссылка на литературные источники с приведением списка используемой литературы. Реферат должен содержать современные данные по исследуемой теме в объеме 10-15 страниц.

### **7.2.3. Примерный перечень вопросов к экзамену.**

1. Понятие онтогенеза в современной биологии. Этапы онтогенеза.
2. Функциональные системы организма (теория П.К. Анохина).
3. Основные процессы в развитии зародыша: детерминация, цитодифференцировка, морфогенез. Ооплазматическая сегрегация как начальный момент дифференцировки в зародышевом развитии.
4. Значение индукционных процессов и детерминации в онтогенезе функциональных систем. Теория позиционной информации.
5. Генетический контроль раннего развития.
6. Цитодифференцировка и морфогенез.
7. Общая характеристика и периодика эмбрионального развития позвоночных.
8. Периодика постэмбрионального онтогенеза.
9. Рост и формообразовательные процессы, изменение пропорций тела. Факторы роста животных.
10. Регенерация и онтогенез.
11. Ранний онтогенез позвоночных (особенности дробления, гаструляции). Производные зародышевых листков.
12. Формирование осевого комплекса органов (нервная трубка, хорда, сомиты).
13. Сегментация мезодермы, ее производные.
14. Развитие центральной нервной системы в эмбриональный период. Дифференцировка нервной трубки. Нервный гребень и его производные.
15. Онтогенез нервной системы в постэмбриональный период.
16. Онтогенез сенсорных систем: зрительной, слуховой, вестибулярной, вкусовой, обонятельной.
17. Развитие глаза.
18. Развитие органов слуха.
19. Развитие кожного покрова и его производных.
20. Онтогенез иммунной системы.
21. Ранний онтогенез сердечно-сосудистой системы. Закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов.

22. Возрастные особенности сердечно-сосудистой системы.
23. Возрастные особенности белкового, углеводного и липидного обмена.
24. Возрастные изменения водно-солевого обмена.
25. Общий, основной и промежуточный обмен на разных стадиях постнатального онтогенеза.
26. Нормы питания в различные периоды онтогенеза.
27. Особенности эндокринной системы в процессе онтогенеза.
28. Ранний онтогенез пищеварительной системы: пищеварительная трубка и ее производные. Дифференцировка глоточного отдела кишечника. Дифференцировка средней кишки: закладка печени, индуцирующее действие на нее зачатка сердца; образование поджелудочной железы.
29. Постэмбриональный онтогенез пищеварительной системы.
30. Образование легкого, закладка и дифференцировка желез бронхиальной группы (щитовидная, паращитовидная, зубная).
31. Постэмбриональный онтогенез дыхательной системы.
32. Дифференцировка сомита. Дифференцировка соматической и висцеральной мускулатуры.
33. Развитие конечности.
34. Постэмбриональный онтогенез опорно-двигательной системы.
35. Онтогенез выделительной системы. Образование пронефроса, мезонефроса и метанефроса; взаимодействие тканей при развитии выделительной системы у позвоночных.
36. Онтогенез репродуктивной системы: 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.
37. Возрастные особенности репродуктивной функции.
38. Роль генотипа и внешней среды в развитии.
39. Тератогенез и его причины.
40. Критические периоды в развитии органов и организма.
41. Отдаленные эффекты в развитии (мутагенные, тератогенные, эмбриотоксические, гонадотоксические).
42. Биологический возраст.
43. Теории старения.
44. Физиологические основы долгожительства.
45. Социальные факторы развития на разных этапах онтогенеза.

#### **7.2.4. Примерные контрольные тесты по дисциплине.**

1. Развитие индивидуума с момента образования зиготы вплоть до смерти называют:
  - 1) эмбриогенезом
  - 2) филэмбриогенезом
  - 3) онтогенезом
  - 4) эволюцией
2. Кто является автором учения о зародышевых листках и закона о зародышевом сходстве?
  - 1) А.Северцов
  - 2) А.Ковалевский
  - 3) К.Бэр
  - 4) Геккель
3. С чьими именами связано зарождение эволюционной эмбриологии в середине 60-х гг. 20-го века?
  - 1) А.Северцов
  - 2) А. Ковалевский и И.Мечников
  - 3) Геккель и И.Мечников

- 4) Г.Шпеман и К.Бэр
4. Примордиальный фолликул – это:
- 1) ооцит 2-го порядка
  - 2) Граафов пузырь
  - 3) оогоний, окруженный одним слоем фолликулярных клеток
  - 4) ооцит 1-го порядка, окруженный одним слоем фолликулярных клеток
5. Граафов пузырь - это:
- 1) многослойный фолликул с полостью, наполненной жидкостью и выстланной фолликулярным эпителием, содержащий ооцит 1 порядка
  - 2) участок утолщенного фолликулярного эпителия, в котором расположено ядро
  - 3) образование фолликулярного эпителия, наполненного фолликулярной жидкостью
  - 4) желтое тело яичника, в котором идет синтез прогестерона
6. Что определяет строение бластулы у животных разных видов:
- 1) тип дробления
  - 2) количество бластомеров
  - 3) форма бластоцеля
  - 4) форма бластомеров
7. Какая бластула образуется у млекопитающих при полном, неравномерном и асинхронном дроблении?
- 1) целобластула
  - 2) бластодерма
  - 3) бластоциста
  - 4) дискобластула
8. Внедрение зародыша млекопитающих в толщу эндометрия называют:
- 1) прилипанием
  - 2) имплантацией
  - 3) нейруляцией
  - 4) овуляцией
9. В каком внезародышевом органе впервые начинается кроветворение эмбриона:
- 1) амнион
  - 2) желточный мешок
  - 3) хорион
  - 4) аллантоис
10. Где происходит оксигенация крови плода у плацентарных животных?
- 1) в легких
  - 2) в плаценте
  - 3) в хорионе
  - 4) в амниотической полости
11. Производными какого зародышевого листка являются хрусталик, эмаль зубов, молочные и потовые железы, эпидермис кожи?
- 1) эктодермы
  - 2) энтодермы
  - 3) мезодермы
  - 4) мезенхимы
12. Третья пара глоточных карманов жаберного аппарата эмбриона образует:
- 1) наружный слуховой проход
  - 2) небную миндалину
  - 3) щитовидную железу
  - 4) тимус и нижние паращитовидные железы
13. Сомиты и боковые пластинки при закладке осевых органов формируются из:
- 1) мезодермы
  - 2) эктодермы
  - 3) энтодермы
  - 4) эктодермы и мезодермы
14. Укажите производные мезодермы:
- 1) хрящевая ткань, ткани яичника, кровеносная система

- 2) головной и спинной мозг
  - 3) средняя кишка
  - 4) органы дыхания и пищеварения
15. Кто открыл явление первичной эмбриональной индукции?
- 1) К.Бэр
  - 2) И.Мечников
  - 3) А.Северцов
  - 4) Г.Шпеман
16. Определенные этапы онтогенеза, когда организм наиболее уязвим к воздействию различных факторов, называют:
- 1) критические
  - 2) пренатальный
  - 3) натальный
  - 4) пубертантный

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40% и промежуточного контроля – 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 3 балла,
- выполнение и оформление практических заданий – 17 баллов,
- выполнение домашних или аудиторных контрольных работ, подготовка презентаций – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 20 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

#### **а) основная:**

1. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ф. Лысова [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 398 с. — 978-5-379-02027-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65272.html>(дата обращения: 05.09.2018).
2. Красноперова Н.А. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс]: практикум / Н.А. Красноперова. — Электрон.текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2016. — 216 с. — 978-5-4263-0459-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72485.html>(дата обращения: 05.09.2018).
3. Шубина Т.В. Цитогенетические основы онтогенеза человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Шубина, О.Н. Киселева. — Электрон.текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2009. — 136 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10181.html>(дата обращения: 05.09.2018).
4. Адылканова Ш.Р. Биология индивидуального развития [Электронный ресурс]: курс лекции / Ш.Р. Адылканова. — Электрон.текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 61 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69059.html>(дата обращения: 05.09.2018).
5. Нуртазин С.Т. Биология индивидуального развития [Электронный ресурс]: учебник / С.Т. Нуртазин, Э.Б. Всеволодов. — Электрон.текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011. — 295 с. — 9965-29-763-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57425.html>(дата обращения: 05.09.2018).

6. Каташинская Л.И. Физиология: учеб.пособие / сост. Л.И. Каташинская. - Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2013. - 212 с.
7. Агаджанян Н.А. Физиология человека: учебник для студ. вузов / Н.А. Агаджанян [и др.]; под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. Циркина. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2003. – 528 с.
8. Айзман Р.И. Физиология человека / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова. Н.С. Шуленина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 432 с.

**б) дополнительная**

1. Любимова З.В., Маринова К.В., Никитина В.В. Возрастная физиология: Учебник для студ. высш. уч. заведений: в 2 ч. – М.: Владос, 2003. – Ч. 1. – 304 с.
2. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека. – М.: РУДН, 2001. – 408с.  
<http://www.alleng.ru/d/bio/bio025.htm>(дата обращения: 05.09.2018).
3. Физиология человека. В 3-х томах. Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М.: Мир, 2005; Т.1 - 323с., Т.2 - 314с.; Т.3 - 228с. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio010.htm>(дата обращения: 05.09.2018).
4. Высоцкая Л.М. Биология размножения и развития: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по спец. 020201 «биология»). – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. – 62 с. <http://window.tdu/windowcatalog/files/r72425/vesochaya.pdf>(дата обращения: 15.04.2017).
5. Чумаков Б.Н. Физиология нервно-мышечного аппарата и созревание его в онтогенезе с учетом оценки здоровья [Электронный ресурс] / Б.Н. Чумаков, В.М. Смирнов. — Электрон.текстовые данные. — М.: Московский городской педагогический университет, 2012. — 60 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26643.html>(дата обращения: 05.09.2018).
6. Сергиенко Е.А. Модель психического в онтогенезе человека [Электронный ресурс] / Е.А. Сергиенко, Е.И. Лебедева, О.А. Прусакова. — Электрон.текстовые данные. — М.: Институт психологии РАН, 2009. — 415 с. — 978-5-9270-0156-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15551.html>

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

**«Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- 1.eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999.– Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2021). – Яз. рус., англ.
- 2.Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 12.01.2021).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2021).
4. Сайт «Физиология». – Режим доступа: <http://humbio.ru/humbio/physiology/0005e445.htm>(дата обращения: 19.09.2021).

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

На практических занятиях проводится изучение стадий развития зародыша на гистологических препаратах и по атласам. Работа по микрофотографированию выполняется студентами самостоятельно под контролем преподавателя, что способствует выработке

практических навыков по приготовлению препаратов живых клеток. В рабочей тетради оформляются работы по заданиям согласно методическим указаниям и представляются решения ситуационных задач.

Самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- приготовление и изучение гистологических препаратов на лабораторных занятиях;
- оформление альбома с изображением схем и рисунков и их обозначений;
- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты работы студента контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Практические занятия ориентированы на предварительную работу с методической литературой по контрольным вопросам, углублением и закреплением новых знаний в ходе выполнения практических заданий с использованием атласов, микроскопических препаратов, муляжей, таблиц, др. наглядностей. Большую значимость имеют при этом навыки и умения самостоятельной работы по разным разделам. К лабораторному занятию студент должен законспектировать рекомендованные источники, ознакомиться с методикой выполнения работы. Кроме того, следует изучить тему по конспекту лекций и учебнику или учебным пособиям из списка литературы.

### **Подготовка к тестированию.**

Подготовка к тестированию предполагает изучение материалов лекций, конспектов рекомендованных источников, мини-гlossариев, подготовленных студентами к практическим занятиям, учебной литературы. Тестирование проводится как на бумажных носителях, так и интернет - тестирование. Комплект тестовых заданий включает задания разной степени сложности. Результаты тестирования оцениваются в баллах.

По результатам проверки преподаватель указывает студенту на ошибки и неточности, допущенные при выполнении заданий, пути их устранения выставляет оценку «зачтено», если дан исчерпывающий ответ на все задания в соответствии с общими требованиями к оформлению и содержанию ответов; «не зачтено», если правильные ответы даны в менее чем 50% заданий аттестационной работы, в этом случае предлагается задания переработать и выполнить заново; «зачтено с собеседованием», если правильные ответы даны на 70% , то устраняются ошибки и неточности, а результаты подобной работы сообщаются преподавателем студентам на консультации.

**Шкала оценивания и критерии оценки:**

«Отлично» - (91-100%) глубокие знания учебного материала в пределах программы; психолого-педагогическая и методическая эрудиция; осознанный и обобщенный уровень ответа;

последовательное изложение вопросов с опорой на разнообразные источники; определение своей позиции в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, их сравнительный анализ;

показ значения разработки теоретических вопросов для образовательной практики; высокий уровень решения практических вопросов, который свидетельствует о том, что анализируемые факты, конструируемые педагогические явления рассматриваются как проявление общих закономерностей, причем каждый из этих фактов оценивается с позиций современной психолого-педагогической и методической науки, указывается

возможность разных подходов к решению, отмечаются рациональные из них.

«Хорошо» - (81-90%) знание учебного материала в пределах программы, наличие некоторых неточностей, незначительных ошибок, которые исправляются самим студентом;

осознанный и обобщенный уровень ответа; раскрытие различных подходов к рассматриваемой проблеме, опора при построении ответа на обязательную литературу, включение соответствующих примеров из педагогической практики; логичность, последовательность изложения.

«Удовлетворительно» - (61-80%) знание программного материала на основе изучения какого-либо одного из подходов к рассматриваемой проблеме при недостаточно осознанном и обобщенном уровне овладения теорией; недостаточно высокий уровень культуры речи,

логичности, последовательности изложения материала; умения применять имеющиеся знания при решении практических задач.

«Неудовлетворительно» - (60% и менее) отсутствие или недостаточное знание программного материала, искажение смысла понятий и определений, неумение связать теорию с практикой.

Оценка практико-ориентированных заданий осуществляется по следующим критериям:

- степень содержательности ответа на поставленную задачу; (25%)
- уровень анализа проблемы; (25%)
- степень вариативности и осмысления при анализе проблемы и принятии решений; (25%)
- степень доказательности решений. (25%)

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

При изучении дисциплины могут быть применены общее количество пакетов интернет – материалов предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по биологии с целью формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности. При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint.

На лабораторных занятиях студенты могут готовить презентации с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint в часы самостоятельной работы.

Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении, их использование дает возможность студентам применять для решения образовательной задачи различные способы.

Методы обучения с использованием информационных технологий.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «Эмбриология» относятся:

- Компьютерное тестирование (для проведения промежуточного контроля усвоения знаний);
- Демонстрация мультимедийных материалов (для иллюстрации и закрепления новых материалов);
- перечень поисковых систем;
- перечень энциклопедических сайтов;
- перечень программного обеспечения.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**



На лекциях и лабораторных занятиях используются комплекты иллюстрированных пособий (таблицы, плакаты, схемы, рисунки, макеты и муляжи), гистологические и тотальные препараты, методические разработки.

Контролирующие программы по основным разделам дисциплины: пакет контрольных работ и заданий, контрольные тесты и задачи по проверке знаний.

Электронная библиотека курса (программа, тесты, методические указания к лаб. занятиям, терминологический словарь, биовидео (рисунки и схемы), обучающий курс на электр. носителе).

Для материально-технического обеспечения дисциплины имеются в наличии:

Микроскопы;

Химическая посуда и принадлежности для микроскопической техники;

Наборы гистологических препаратов;

Проектор;

Персональный компьютер или ноутбук;

Муляжи стадий развития зародыша;

Таблицы;

Видео- и аудиовизуальные средства обучения;

Комплект электронных иллюстративных материалов по дисциплине (презентации, видеоролики).

Электронная библиотека курса.