

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ
ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Кафедра зоологии и физиологии факультета биологического

Образовательная программа магистратуры

06.04.01 **Биология**

Направленность (профиль) программы
Физиологическая экология и сохранение биоразнообразия

Форма обучения
очная

Статус дисциплины:
входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений
(модуль профильной направленности)

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Функциональная эволюция позвоночных животных» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО п- магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология от «11» 08, 2020 г. № 934.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры зоологии и физиологии от 23.03.2022 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой Мазанаева Л.Ф. 

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 23.03.2022 г., протокол № 7.

/Председатель Рамазанова П.Б. 

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31.03.2022 г.

/Начальник УМУ Гасангаджиева А.Г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Функциональная эволюция позвоночных животных**» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений (модуль профильной направленности) ОПОП программы магистратуры по направлению **06.04.01 биология**.

Дисциплина реализуется на факультете биологическом кафедрой зоологии и физиологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эволюционными преобразованиями функциональных систем позвоночных животных в процессе их развития. Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных ПК-1, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: *контрольных работ, коллоквиумов* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 144 часа.

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации	СРС, в том числе экзамен		
1	144	12		14				118

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «**Функциональная эволюция позвоночных животных**» являются создание у студента четкой системы теоретических знаний об особенностях строения и функционирования систем животных организмов в тесной связи с их становлением и развитием в ходе эволюции.

Задачи дисциплины:

- сформировать способность понимать строение и функции систем организма позвоночных животных в эволюционном аспекте;
- расширить теоретические знания хода эволюционного развития функциональных систем в тесной связи с развитием животного мира;
- научить понимать причинно-следственные закономерности между усложнением морфологических характеристик систем позвоночных животных и их функциональной активностью;
- сформировать понимание закономерностей и механизмов эволюционного процесса в природе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «**Функциональная эволюция позвоночных животных**» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений (модуль профильной направленности) ОПОП программы магистратуры по направлению **06.04.01 биология**.

Дисциплина изучается в 1 семестре программы *магистратуры* профиля «Физиологическая экология и сохранение биоразнообразия». Дисциплина «Функциональная эволюция позвоночных животных» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения дисциплин программы бакалавриата «Зоология», «Экология и охрана природы», «Герпетология», «Орнитология», «Териология», «Биология размножения и развития», «Гистология», «Физиология животных и человека», «Теория эволюции».

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

Код и наименование компетенции из	Код и наименование индикатора достижения	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения

ОПОП	компетенций		
ПК-1. способен использовать знания о разнообразии и функционировании биологических систем всех уровней организации, а также факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов в профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	<p>ПК-1.1. Применяет знание биологического разнообразия и методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.</p> <p>ПК-1.2. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p>	<p>Знает: основные достижения и проблемы в современной зоологии, биологии развития, эволюционного учения, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования;</p> <p>Умеет: проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами;</p> <p>Владеет: навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций</p> <p>Знает: основные понятия и методы зоологии, биологии размножения и развития, эволюционного учения, необходимые для освоения современных проблем биологии развития и эволюции функциональных систем животных; теоретические основы, достижения и проблемы современной зоологии и биологии развития; основные тенденции развития образовательной системы в решении современных проблем эволюции функциональных систем.</p> <p>Умеет: применять общенаучные познавательные принципы при организации и проведении исследований в области эволюции функциональных систем; использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности; использовать новейшие информационные технологии для постановки и решения задач современной науки; выявлять взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в вузе;</p> <p>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); способами решения новых исследовательских задач.</p>	Устный, письменный опрос, мини-конференция, кейсы, ситуативные задачи
ПК-5. Способен применять современные методы научных исследований, использовать современную аппаратуру, вычислительные комплексы, современные информационные технологии (в соответствии с	ПК-5.1. Анализирует, оптимизирует и применяет современные информационные технологии при решении научных задач	<p>Знает: основные типы основные формы анализа и изучения научно-технической информации об эволюции функциональных систем, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем и технологий, баз данных при решении научных задач; основные приёмы оптимизации условий труда с учетом инноваций в области техносферной безопасности.</p> <p>Умеет: анализировать результаты научно-исследовательской работы по решению технических задач; применять</p>	Устный, письменный опрос, мини-конференция, кейсы, ситуативные задачи

направленностью (профилем) программы магистратуры) в научных, производственных и клинических сферах деятельности		информационные технологии для оценки результатов научно-исследовательской работы; оценивать эффективность и выбирать современные методики и информационные технологии для проведения научных исследований в области решения научно-исследовательских задач в вопросах эволюции функциональных систем Владеет: базовыми приёмами изучения и анализа литературных и патентных источников, организации научных исследований с использованием информационных технологий; навыками решения научных задач с применением информационных технологий.	
	ПК-5.2. Осуществляет организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными работами в области биологии и биомедицины с использованием принципов биоэтики и углубленных знаний в профессиональной сфере (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	Знает: принципы и подходы в организации и управлении работ в сфере профессиональной деятельности, теоретические основы и понятия биоэтики и разделов эволюции функциональных систем; Умеет: грамотно осуществлять организацию и управление работами в разных областях профессиональной деятельности, учитывая биоэтические принципы и углубленные профессиональные знания о функциональной эволюции позвоночных животных; Владеет: навыками организации и управления работами в разных областях профессиональной деятельности с учетом биоэтических принципов и углубленных профессиональных знаний.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Системное построение функций. Эволюция нервной системы и анализаторов позвоночных животных в филогенезе.								
1	Введение. Системное построение функций. Филогенетическое преобразование органов и	1	2	2			12	Устный и программированный опрос, выполнение контрольных заданий,

	функций. Вопросы терминологии.							коллоквиумы, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, ролевые игры.
2.	Развитие нервной системы в филогенезе и эволюция функций ЦНС, ВНС. Эволюция органов чувств и сенсорных функций.	1	2	2			12	
<i>Итого по модулю 1:</i>			6	6			24	
Модуль 2. Эволюция двигательной функции и мышечной системы позвоночных животных.								
3	Эволюция двигательной функции и мышечной системы.	1	2	2			32	Устный и программированный опрос, выполнение контрольных заданий, коллоквиумы, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, ролевые игры.
<i>Итого по модулю 2:</i>			2	2			32	
Модуль 3. Эволюция процессов дыхания, питания и выделения у позвоночных животных.								
4.	Эволюция кровеносной системы и органов дыхания.	1	2	4			15	Устный и программированный опрос, выполнение контрольных заданий, коллоквиумы, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, ролевые игры.
5.	Эволюция пищеварительной и выделительной систем.	1	2	2			15	
<i>Итого по модулю 3:</i>			4	6			30	
Модуль 4. Эволюция размножения и репродуктивной функции позвоночных животных.								
6	Эволюция размножения и репродуктивной функции.	1	2	2			32	Устный и программированный опрос, выполнение контрольных заданий, коллоквиумы, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, ролевые игры.
<i>Итого по модулю 2:</i>			2	2			32	
ИТОГО:			12	14			118	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Системное построение функций. Эволюция нервной системы и анализаторов позвоночных животных в филогенезе.

Тема 1. Системное построение функций и их преобразования в филогенезе.

Теория функциональных систем П.К. Анохина. Общие свойства функциональных систем. Направления эволюции. Виды эволюции. Движущие силы эволюции. Филогенетическое преобразование органов и функций. Количественные функциональные изменения органов. Качественные функциональные изменения органов. Субституция органов и функций. Гомологичные и аналогичные органы. Биогенетический закон. Эволюционные основы видообразования.

Тема 2. Развитие нервной системы в филогенезе и эволюция функций ЦНС, ВНД. Эволюция органов чувств и сенсорных функций.

ЦНС хордовых (ланцетника, круглоротых, хрящевых и костистых рыб, амфибий, рептилий). ЦНС птиц как особой ветвей эволюции позвоночных. Головной мозг млекопитающих. Новая кора и особенности интегративной функции мозга млекопитающих. Эволюция органов чувств и сенсорной системы у позвоночных животных. Анализаторы. Экстеро- и интероцепторы. Рецепторы кожи. Орган обоняния. Орган вкуса. Орган зрения. Строение глаза и механизм свето – и цветовосприятия. Орган слуха. Строение органа слуха и механизм восприятия звука. Определение положения тела в пространстве и его перемещения.

Модуль 2. Эволюция двигательной функции и мышечной системы позвоночных животных.

Тема 3. Эволюция двигательной функции и мышечной системы.

Органы движения рыб, как водных животных (плавники). Органы движения земноводных и пресмыкающихся. Особенности органов движения птиц в связи с приспособленностью к полету. Органы движения млекопитающих – 4, 8 и 5-палые конечности. Опорно-двигательная система и движение человека. Прямохождение - полезное или отрицательное приобретение эволюции. Развитие конечностей. Обогащение движений. Эволюция мышечной системы.

Модуль 3. Эволюция процессов дыхания, питания и выделения у позвоночных животных.

Тема 4. Эволюция кровеносной системы и органов дыхания.

Эволюция общего плана строения кровеносной системы хордовых. Кровеносная система костистых рыб. Кровеносная система амфибий. Кровеносная система рептилий. Кровеносная система птиц. Кровеносная система млекопитающих. Эволюция органов дыхания у первичноводных позвоночных. Кожное дыхание (оболочки, бесчерепные). Жабры. Механизм работы жаберного насоса бесчелюстных и челюстных позвоночных. Плавательный пузырь как орган воздушного дыхания у примитивных лучепёрых рыб. Легкие – орган воздушного дыхания у позвоночных. Механизм вентиляции легких. Эволюция органов дыхания наземных позвоночных. Строение и механизм вентиляции легких у амфибий. Легкие и дыхательные пути у пресмыкающихся. Строение дыхательной системы птиц. Усложнение внутренней структуры легких млекопитающих путем образования однокамерных легочных пузырьков (альвеол). Механизм вентиляции легких млекопитающих.

Тема 5. Эволюция пищеварительной и выделительной систем.

Усложнение пищеварительной системы в эволюции позвоночных животных. Связь пищеварительной функции с уровнем метаболизма и энергопотребностями животных. Эволюция выделительной системы хордовых. Выделительная система рыб. Выделительная система амфибий. Выделительная система птиц. Выделительная система млекопитающих.

Модуль 4. Эволюция размножения и репродуктивной функции .позвоночных животных.

Тема 6. Эволюция размножения и репродуктивной функции.

Виды размножения позвоночных животных. Эволюционные преобразования гамет, гонад, усложнение половой системы. Типы яйцеклеток и характеристика оболочек яйцеклеток позвоночных животных. Эволюция полового поведения позвоночных животных. Осеменение и условия среды обитания и развития. Яйцeroждение. Живорождение. Яйцеживорождение. Амниоты и ананнии. Провизорные органы позвоночных животных и их функциональное значение.

Типы онтогенеза у позвоночных животных. Забота о потомстве, формы заботы о потомстве у позвоночных животных. Партеногенез у позвоночных животных и его биологическое значение. Стратегии размножения как условие биологического прогресса сохранения биоразнообразия в природе.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Модуль 1. Системное построение функций. Эволюция нервной системы и анализаторов позвоночных животных в филогенезе.

Тема 1. Системное построение функций и их преобразования в филогенезе.

Вопросы для обсуждения:

1. Общие свойства функциональных систем.
2. Преобразование органов и функций в филогенезе.
 - а) Количественные функциональные изменения органов.
 - б) Качественные функциональные изменения органов.
 - в) Субституция органов и функций.
3. Биогенетический закон.
4. Гомологичные и аналогичные органы.
5. Эволюционные основы видообразования.
6. Основные понятия и терминология эволюции функциональных систем: детерминация, филэмбриогенез, гетерохронии, акселерация, ретардация, рекапитуляция.

Тема 2. Развитие нервной системы в филогенезе и эволюция функций ЦНС, ВНД. Эволюция органов чувств и сенсорных функций.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности строения и функционирования головного мозга позвоночных: сравнительный аспект.
2. Типы развития головного мозга.
3. ЦНС птиц как особой ветвью эволюции позвоночных.
4. Головной мозг млекопитающих.
5. Эволюция переднего мозга и коры БП.
6. Эволюция рефлекторной деятельности.
7. Новая кора и особенности интегративной функции мозга млекопитающих.
8. Эволюция органов чувств и сенсорной системы у позвоночных животных.
9. Эволюция ВНД.

Модуль 2. Эволюция двигательной функции и мышечной системы позвоночных животных.

Тема 3. Эволюция двигательной функции и мышечной системы.

Вопросы для обсуждения:

1. Эволюция мышечной системы – как основы двигательных процессов.
2. Роль двигательных процессов в адаптации к среде.
3. Взаимосвязь движения и уровня развития ЦНС.
4. Органы движения рыб, земноводных и пресмыкающихся.
5. Особенности органов движения птиц в связи с приспособленностью к полету.
6. Органы движения млекопитающих – 4, 8 и 5- палые конечности. Суставы, обеспечивающие в местах соединения костей, движение элементов скелета относительно друг друга.
7. Опорно-двигательная система и движение человека.
8. Развитие конечностей. Обогащение движений и эволюция мышечной системы.

Модуль 3. Эволюция процессов дыхания, питания и выделения у позвоночных животных.

Тема 4. Эволюция кровеносной системы и органов дыхания.

Вопросы для обсуждения:

1. Эволюция сердца и его функциональных возможностей.
2. Кровеносная система костистых рыб.
3. Кровеносная система амфибий.
4. Кровеносная система рептилий.
5. Кровеносная система птиц.
6. Кровеносная система млекопитающих.
7. Эволюция органов дыхания.
8. Легкие – орган воздушного дыхания у позвоночных. Механизм вентиляции легких.
9. Эволюция органов дыхания наземных позвоночных.
10. Эволюция дыхательных путей.
11. Эволюция клеточного метаболизма в связи с уровнем организации дыхательной и кровеносной систем.

Тема 5. Эволюция пищеварительной и выделительной систем.

Вопросы для обсуждения:

1. Общие закономерности эволюции пищеварительной системы позвоночных животных.
2. Пищеварение как фактор метаболической активности.
3. Виды пищеварения животных.
4. Общие закономерности эволюции выделительной системы позвоночных животных.

5. Продукты метаболизма и пути их выведения у позвоночных.
6. Выделительная система рыб.
7. Выделительная система амфибий.
8. Выделительная система птиц.
9. Выделительная система млекопитающих.

Модуль 4. Эволюция размножения и репродуктивной функции позвоночных животных.

Тема 6. Эволюция размножения и репродуктивной функции.

Вопросы для обсуждения:

1. Виды размножения позвоночных животных.
2. Эволюционные преобразования гамет, гонад, усложнение половой системы.
3. Осеменение и условия среды обитания и развития.
4. Яйцерождение. Живорождение. Яйцеживорождение.
5. Типы онтогенеза у позвоночных животных.
6. Забота о потомстве.
7. Партеногенез.
8. Стратегии размножения как условие биологического прогресса.

5. Образовательные технологии

Для наиболее эффективного освоения курса «**Функциональная эволюция позвоночных животных**» в преподавании применяется комплекс приемов и методов, позволяющих сформировать у обучающихся целостное представление об особенностях действия ядов различных животных.

Основные элементы:

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, технологий поиска и отбора информации.

Преподаватели кафедры зоологии и физиологии используют достаточно эффективный для достижения поставленных целей курса **проблемный метод чтения лекций**, который предполагает привлечение лектором аудитории к обсуждению того или иного дискуссионного вопроса функциональной эволюции позвоночных животных. Таким образом, проблемная лекция помогает преодолеть связанную преимущественно с информационной ролью лекции пассивность студентов, активизировать их познавательную деятельность в течение лекционного занятия.

Использование проблемного метода на семинарских занятиях развивает у студентов умение логически мыслить, вырабатывает способности аргументировать свою точку зрения.

Данная методика изучения «Функциональной эволюции позвоночных животных» также вырабатывает у студента умение работать с учебной и научно-исследовательской литературой и с первоисточниками.

Широко практикуемая при подготовке и проведении семинарских занятий **работа с различного типа и вида источниками** способствует приобретению студентами навыков исследовательской работы. Благодаря данной методике у студентов не только расширяется кругозор, но вырабатываются способности самостоятельно находить нужную информацию и анализировать её. При этом, в ходе учебного процесса преподаватель знакомит студентов с различными методами работы с источниками.

Преподаватели кафедры на лекционном и семинарском занятиях также используют **демонстрационный материал**, как, который позволяет усилить ощущения и восприятия обучаемого, что в конечном итоге способствует лучшему пониманию им той или иной проблемы.

В современном вузовском образовании большое значение придается использованию в учебном процессе интерактивных методов и технологий обучения. Интерактивное обучение предполагает не просто обратную связь между преподавателем и студентом, но и организацию взаимодействия между обучающимися, т.е. своего рода коллективная форма обучения, при которой преподаватель выступает в качестве организатора и консультанта. Причём, в условия развития современных технологий организовать такое обучение можно не

только в аудитории на лекционных и семинарских занятиях, но и дистанционно в режиме on-line с использованием Интернет ресурсов и виртуальных обучающих курсов, как например образовательной платформы MODLE, которая активно внедряется в образовательный процесс в Дагестанском государственном университете. Эти интерактивные технологии позволяют организовать самостоятельную работу студента на более высоком уровне, способствуют усилению взаимодействия между преподавателем и студентом.

Главным звеном дидактического цикла обучения традиционно остаётся лекция, являющаяся одной из основных форм учебного процесса в вузе. Лекция призвана сформировать у студента ориентиры для последующего самостоятельного усвоения материала. Поэтому лекция должна соответствовать следующим дидактическим требованиям: логичность и чёткость изложения; ориентированность на анализ процессов и проведение параллелей между особенностями функционирования нервной системы животных; возможность дискуссии и диалога с аудиторией с целью активизации деятельности студентов; использование технических средств, таких как компьютерный мультимедийный проектор, которые позволяют демонстрировать наглядный материал и тем самым усиливают восприятие студентами информации.

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 студентов к науке. На лекции необходимо заинтересовывать, озадачивать студентов с целью выработки у них желания дальнейшего изучения той или иной проблемы из области зоопсихологии.

Воспитательная функция ориентирована на формирование у студентов культуры гуманного отношения к животным в ходе экспериментальной работы, в соответствии со знаниями их филогенетически сложившихся функциональных особенностей ЦНС, ВНД и др. систем.

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

Одной из важных методов обучения и форм практических занятий в вузе является семинар, целью которого является развитие у студентов навыков теоретического анализа информации и биологических процессов. Эти качества наиболее важны для будущей профессиональной деятельности.

В настоящее время в педагогической практике используются несколько видов семинарских занятий: семинар-беседа, семинар-дискуссия, семинар-опрос, проблемный семинар, семинар-исследование, семинар-защита реферата, семинар-коллоквиум, кейс-семинар и т.д.

Важное значение для любого семинара имеет наличие элементов дискуссии, диалога между преподавателем и студентом, между преподавателем и аудиторией в целом.

Одной из ведущих форм организации обучения в вузе наряду с лекциями и семинарами является аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студента. Достижение общекультурных и профессиональных компетенций невозможно без активной самостоятельной работы студента, которая должна выполняться под контролем и при непосредственном методическом руководстве преподавателя.

Аудиторная самостоятельная работа может проходить на семинарском занятии в форме письменной контрольной работы, выполнения кейс-задания и т.д. Внеаудиторная самостоятельная работа включает более разнообразные формы, такие как проработка прослушанного лекционного материала, подготовка к семинарскому занятию по заранее заданным вопросам, подготовка к студенческой научной конференции, изучение с последующим конспектированием научной литературы и первоисточников, подготовка электронной презентации с целью её демонстрации на семинарском занятии, выполнение реферата и др.

В настоящее время с внедрением в вузовское образование виртуальных обучающих курсов, таких как Moodle, основанных на телекоммуникационных технологиях и интерактивных методах, стало возможным организовать самостоятельную работу студента и контроль за её выполнением на более качественном уровне. Программы дистанционного интерактивного обучения позволяют преподавателю в режиме on-line управлять внеаудиторной самостоятельной работой студента и оценивать её результаты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов по курсу «**Функциональная эволюция позвоночных животных**» призвана не только, закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме рекомендаций, рефератов, портфолио, составления проекта и т.п.

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

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- выполнение тестов на практических 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 зачету, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;

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

Вопросы для самостоятельной работы

1. Системное построение функций.
2. Теория функциональных систем П.К.Анохина.
3. Рекапитуляция и их роль в эволюции.
4. Теория о филэмбриогенезах.
5. Цитологические и физиологические основы иммунитета.
6. Эволюция иммунитета.
7. Сравнительная анатомия и физиология нервной системы у беспозвоночных и позвоночных животных.
8. Эволюция поведенческих реакций позвоночных.
9. Свойства ВНД у животных организмов.
10. ЦНС хордовых.
11. Головной мозг млекопитающих.
12. Новая кора и особенности интегративной функции мозга млекопитающих.
13. Эволюция органов чувств и сенсорных систем.
14. Эволюция кровообращения и органов дыхания.
15. Сравнительная анатомия и физиология пищеварительной системы.
16. Сравнительная анатомия и физиология дыхательной системы.
17. Сравнительная анатомия и физиология кровеносной системы.
18. Сравнительная анатомия и физиология мочеполовой системы.
19. Эволюция пищеварительной и выделительной систем.
20. Эволюция регенерационной способности у животных.
21. Эволюция размножения.
22. Филогенетические особенности системы крови и кровообращения.
23. Способы воспроизводства потомства (яйцeroждение, живорождение, яйцеживорождение).
24. Эволюционная роль метаморфоза.
25. Практическое значение знаний эволюционных преобразований функций организма.
26. Стратегии размножения.
27. Забота о потомстве.
28. Партеногенез.
29. Процессы конвергенции и дивергенции. Гомологичные и аналогичные органы.
30. Единство онтогенеза и филогенеза.

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

7.1. Примерный перечень теоретических вопросов к зачету

1. Теория функциональных систем П.К.Анохина.
2. Общие свойства функциональных систем.
3. Филогенетическое преобразование органов и функций.
 - а) Количественные функциональные изменения органов;
 - б) Качественные функциональные изменения органов;
 - в) Субституция органов и функций.
4. Гомологичные и аналогичные органы.
5. Биогенетический закон.
6. Эволюционные основы видообразования.
7. ЦНС хордовых (ланцетника, круглоротых, хрящевых и костистых рыб, амфибий, рептилий).
8. ЦНС птиц как особой ветвей эволюции позвоночных.
9. Головной мозг млекопитающих.
10. Новая кора и особенности интегративной функции мозга млекопитающих.

11. Эволюция органов чувств и сенсорной системы у позвоночных животных
12. Органы движения рыб, как водных животных (плавники).
13. Органы движения земноводных и пресмыкающихся.
14. Особенности органов движения птиц в связи с приспособленностью к полету.
15. Органы движения млекопитающих – 4, 8 и 5-палые конечности.
16. Опорно-двигательная система и движение человека. Прямохождение - полезное или отрицательное приобретение эволюции.
17. Развитие конечностей. Обогащение движений. Эволюция мышечной системы.
18. Кровеносная система костистых рыб.
19. Кровеносная система амфибий.
20. Кровеносная система рептилий.
21. Кровеносная система птиц.
22. Кровеносная система млекопитающих.
23. Эволюция органов дыхания у первичноводных позвоночных.
24. Легкие – орган воздушного дыхания у позвоночных. Механизм вентиляции легких.
25. Усложнение пищеварительной системы в эволюции позвоночных животных.
26. Связь пищеварительной функции с уровнем метаболизма и энергопотребностями животных.
27. Эволюция выделительной системы хордовых.
28. Выделительная система рыб.
29. Выделительная система амфибий.
30. Выделительная система птиц.
31. Выделительная система млекопитающих.
32. Виды размножения позвоночных животных.
33. Эволюционные преобразования гамет, гонад, усложнение половой системы.
34. Осеменение и условия среды обитания и развития.
35. Яйцерождение. Живорождение. Яйцеживорождение.
36. Типы онтогенеза у позвоночных животных.
37. Забота о потомстве. Партогенез.
38. Стратегии размножения как условие биологического прогресса.

Тематика рефератов

1. Теория функциональных систем П.К. Анохина.
2. Понятие эволюции в современной биологии, ее законы.
3. Макроэволюция и микроэволюция.
4. Основные особенности и функции развития.
5. Филогенетические преобразования органов и функций.
6. Эволюция иммунитета.
7. Эволюция нервной системы и головного мозга.
8. Эволюция органов чувств и сенсорных способностей.
9. Органы чувств у беспозвоночных животных.
10. Эволюция органов движения.
11. Эволюция мышечной системы.
12. Эволюция кровообращения хордовых.
13. Эволюция органов дыхания первичноводных позвоночных.
14. Эволюция органов дыхания наземных позвоночных.
15. Эволюция пищеварительной системы.
16. Эволюция выделительной системы.
17. Половой процесс и эволюция размножения.
18. Функциональные системы организма.
19. Механизм эволюционного процесса.
20. Филогенез позвоночных животных.
21. Адаптивное значение эволюционных процессов.
22. Роль функциональных систем позвоночных животных в обеспечении адаптации к различным экологическим условиям.
23. Понятие о филэмбриогенезах.
24. Нейро-гуморальная регуляция функционирования организма, его физиологических процессов.

Примерные тестовые задания

1. Органы или их части, не функционирующие у взрослых организмов, присутствующие в виде зачатков, – это:
 - a) гомологичные органы;
 - b) аналогичные органы;
 - c) рудименты;

- d) атавизмы.
2. У взрослого человека эритроциты образуются:
 - a) в желтом костном мозге;
 - b) в красном костном мозге;
 - c) в селезенке;
 - d) в тимусе.
 3. Дыхательная система впервые появилась:
 - a) у рыб;
 - b) у плоских червей;
 - c) у кольчатых червей;
 - d) у моллюсков.
 4. В процессе эволюции в полости среднего уха наковальня и молоточек впервые появились:
 - a) у земноводных;
 - b) у пресмыкающихся;
 - c) у птиц;
 - d) у млекопитающих.
 5. Головной мозг млекопитающих отличается от головного мозга пресмыкающихся наличием:
 - a) пяти отделов;
 - b) полушарий переднего мозга;
 - c) коры полушарий головного мозга;
 - d) извилин и борозд коры полушарий головного мозга.
 6. Шейный отдел, состоящий из одного позвонка, впервые сформировался в позвоночнике:
 - a) хрящевых рыб;
 - b) костных рыб;
 - c) земноводных;
 - d) пресмыкающихся.
 7. Кора головного мозга, имеющая борозды и извилины, впервые появилась:
 - a) у земноводных;
 - b) у птиц;
 - c) у пресмыкающихся;
 - d) у млекопитающих.
 8. Тазовые почки впервые появились:
 - a) у рыб;
 - b) у амфибий;
 - c) у рептилий;
 - d) у птиц.
 9. У млекопитающих, в отличие от птиц, имеется:
 - a) четырехкамерное сердце;
 - b) два круга кровообращения;
 - c) правая дуга аорты;
 - d) левая дуга аорты.
 10. Из всех позвоночных животных только у птиц в скелете имеется:
 - a) лопатка;
 - b) цевка;
 - c) воронья кость;
 - d) копчик.
 11. Полость тела позвоночных:
 - a) отсутствует;
 - b) называется первичной;
 - c) называется вторичной;
 - d) называется смешанной.
 12. Не является характерной особенностью зубов млекопитающих:
 - a) гетеродонтность;
 - b) наличие двух генераций;
 - c) нахождение в ячейках челюстей;
 - d) срастание с челюстями.
 13. Грудная клетка впервые сформировалась в скелете:
 - a) кистеперых рыб;
 - b) земноводных;
 - c) пресмыкающихся;
 - d) млекопитающих.
 14. Непрямое развитие характерно для:
 - a) хрящевых рыб;
 - b) амфибий;
 - c) рептилий;
 - d) птиц.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или)

опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Текущий контроль по дисциплине включает 40 б за практическое занятие и 60 баллов за коллоквиум.

Практическое занятие:

- посещение занятий – 5 балла,
- ответы на контрольные вопросы в устной, письменной или тестовой форме – 20 баллов,
- выполнение заданий, решение ситуационных задач – 15 баллов.

Практическая работа считается выполненной, если студент:

- осмыслил теоретический материал на уровне свободного воспроизведения;
- сформулировал правильные выводы и дал ответы на контрольные вопросы;
- сформулировал верно выводы.

Коллоквиум по дисциплине включает:

- устный опрос – 20 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов. Общий балл за коллоквиум – 60 б.

Промежуточный контроль проходит в форме устного ответа по контрольным вопросам или в виде тестирования.

Выполнение самостоятельной работы в форме проекта, реферата или индивидуального задания учитывается как текущий контроль – 40%:

- наличие презентации или другой формы демонстрации к проекту или реферату – 5 баллов,
- качество презентации – 5 баллов,
- содержание проекта, емкость и научность информации – 20 баллов,
- умение донести информацию до аудитории, умение отвечать на вопросы после выступления – 10 баллов.

Самостоятельная работа в виде подготовки сообщения по дополнительному материалу к лабораторному занятию, работа с материалами блога и на Moodle поощряются баллами от 10 до 20 баллов, в зависимости от объема и сложности работы.

1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

Функциональная эволюция (автор Газимагомедова И.К.) 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://edu.dgu.ru/course/view.php?id=3159>

б) Основная литература

1. Родионов Ю.А. Зоология позвоночных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Родионов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. — 68 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20660.html>
2. 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>
3. Щанкин, А.А. Модели реагирования некоторых систем организма на воздействие факторов среды с учетом конституционального типа возрастной эволюции и антропометрических параметров: монография / А.А. Щанкин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 164 с.: ил. - Библиогр.: с. 119-121. - ISBN 978-5-4475-4866-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362776>
4. Курчанов, Н.А. Поведение: эволюционный подход: учебное пособие / Н.А. Курчанов. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2012. - 232 с. - ISBN 978-5-299-00514-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105731>

в) дополнительная литература:

1. Кузнецова Н.А. Проверочные задания по теории эволюции [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по дисциплинам «Теория эволюции», «Эволюция органического мира», «История биологии» / Н.А. Кузнецова, С.П. Шаталова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Прометей, 2016. — 154 с. — 978-5-9907123-6-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58183.htm>
2. Светлов В.А. Конфликт и эволюция [Электронный ресурс]: монография / В.А. Светлов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8246.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>

2. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Оцифрованные документы, размещённые в российских библиотеках, музеях и архивах. – Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. Электронные образовательные ресурсы ДГУ [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы. – Режим доступа: <http://eor.dgu.ru>
4. Электронная библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: ресурс, включающий электронно-библиотечную систему, печатные и электронные книги. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/elibrary.html>
5. Электронная библиотечная система znanium.com [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к монографиям, учебникам, справочникам, научным журналам, диссертациям и научным статьям в различных областях знаний. – Режим доступа: <http://znanium.com>
6. Электронная библиотечная система BOOK.ru [Электронный ресурс]: лицензионная библиотека, содержащая учебные и научные издания от преподавателей ведущих вузов России. – Режим доступа: <https://www.book.ru>
7. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы. – Режим доступа: <https://нэб.рф>
8. Электронная библиотечная система «Библио Россия» [Электронный ресурс]: электронная библиотека предоставляет доступ к коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным, техническим и естественным наукам. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com>
9. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
10. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
11. eLIBRARY.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Российская научная электронная библиотека. Москва, 1999. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
12. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Дагестанский государственный университет. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети университета, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://edu.dgu.ru/login/index.php>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По каждому разделу (теме) курса «Функциональная эволюция позвоночных животных» предусмотрено выполнение студентами различных видов самостоятельной работы: проработка конспекта лекций, подготовка к практическому занятию, подготовка конспектов, составление библиографии, составление схем, анализ учебного пособия, выполнение тестовых заданий.

По итогам освоения дисциплины предусмотрена текущая, рубежная, промежуточная аттестация. В рамках текущей аттестации предполагается использование следующих форм оценочных средств: активность студента, выполнение контрольных, практических и практических работ, подготовка реферата. Рубежная аттестация предусмотрена в форме зачета. Промежуточная аттестация предусмотрена в форме компьютерного тестирования по всем разделам модуля.

Для подготовки к аттестации рекомендуется систематически прорабатывать конспекты лекций, своевременно выполнять предложенные задания, самостоятельно изучать указанную литературу.

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

При преподавании курса «Функциональная эволюция позвоночных животных» следует обратить внимание на разработку лекционного материала. При чтении лекций не обязательно подробно записывать излагаемый материал, предпочтительнее излагать его в виде постоянной беседы, обращать внимание на наглядный материал (таблицы, рисунки, фотографии).

В записях отдавать предпочтение схемам и таблицам, которые характеризуются большей информативностью и лучше усваиваются большинством студентов.

Важным в преподавании дисциплины является проблемно-аналитический подход в изложении, что значительно активизирует познавательную активность студентов, а в итоге ведет к лучшему усвоению материала. Этому также во многом способствует применение современных технических средств обучения.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

В усвоении материала для студентов большое значение имеет самостоятельная работа. Она должна быть систематической и правильно организованной. Этому нужно обучать студентов, так как большинство из них не

умеют самостоятельно работать. Нужно настаивать на необходимости чтения лекционного материала после каждой лекции и перед очередным практическим занятием. Кроме того, необходима проработка основного учебника и дополнительной литературы (список литературы предлагается студентам на первом вводном занятии или в виде готового списка в методических пособиях).

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах.

Очень важно использовать все виды памяти, для этого нужно не только зубрить материал, но и делать краткие записи в виде тезисов, определяя последовательность и логичность запоминания. Обязательным является изучение схем и рисунков с последующим их воспроизведением с обозначениями компонентов.

Пропуски лекций должны компенсироваться написанием рефератов на тему пропущенной лекции с обязательным контролем со стороны преподавателя.

Практические занятия являются необходимой частью в процессе изучения курса. Именно здесь происходит окончательное усвоение материала и приобретение необходимых умений и навыков. Очень важна четкая постановка задач на практических занятиях, в чем большое значение придается письменным инструкциям. На первых занятиях необходимы пояснения и контроль со стороны преподавателя и лаборанта.

При изучении дисциплины могут быть применены обилие количество пакетов интернет – материалов, предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по биологии с целью формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности. Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении, их использование даст 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 «Функциональная эволюция позвоночных животных» 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.

Для материально-технического обеспечения дисциплины имеются в наличии:

- Видео- и аудиовизуальные средства обучения;
- Электронная библиотека курса;
- Компьютеры и интернет-ресурсы;
- Комплект наглядных материалов (плакаты, готовые препараты);
- Комплект электронных иллюстративных материалов по дисциплине (презентации, видеоролики).