



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ЭВОЛЮЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Кафедра зоологии и физиологии  
биологического факультета

Образовательная программа  
06.04.01 – биология  
Профиль подготовки  
физиология человека и животных

Уровень высшего образования  
магистратура

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины: вариативная часть

---

Махачкала - 2017

Рабочая программа дисциплины «ЭВОЛЮЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 - Биология (уровень магистратура) от 23 сентября 2015 г №1052

Разработчик(и): кафедра зоологии и физиологии, д.б.н., профессор Габиров М.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры зоологии и физиологии от «17» 05 2017 г., протокол № 09\_  
Зав. кафедрой Л.Ф. Мазанова Мазанова Л.Ф.

На заседании Методической комиссии биологического факультета от «25» 05 2017 г., протокол № 09.

/Председатель И.Х. Гаджиева Гаджиева И.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « »  
2017 г. Л.Ф. Мазанова

(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Спецкурс «Эволюция функциональных систем» входит в вариативную часть образовательной 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 беспозвоночных и позвоночных животных в процессе их развития. Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных ОПК-3, профессиональных ПК-1.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы, коллоквиумов, тестирования и промежуточного контроля в форме зачета.

Объем дисциплины 2,0 зачетные единицы (72 часа), в том числе 42 академических часа по видам учебных занятий, из них 10 лекционных, 32 практических занятий.

Се- мест р	Учебные занятия						СРС, в том чис- ле экза- за- мен	Форма про- межуточной аттестации (зачет, диф- ференциро- ванный за- чет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с препода- вателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Прак- тиче- ские заня- тия	КСР	кон- суль- та- ции			
11	72	10		32			30	зачет

**1. Цели освоения дисциплины**  
**Целями освоения дисциплины (модуля)**  
**«Эволюция функциональных систем» являются:**

- знакомство с особенностями строения и функционирования систем животных организмов в тесной связи с их становлением и развитием в ходе эволюции;
- познание строения, функции функциональных систем животных организмов в связи с их эволюционным становлением и развитием;
- овладение теоретическими знаниями хода эволюционного развития функциональных систем в тесной связи с развитием животного мира.

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Эволюция функциональных систем» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 – биология профилю физиология человека и животных и читается на 2 году магистратуры в 11 семестре.

В начале курса студент должен иметь достаточные знания в области анатомии и физиологии человека и животных, эволюции животного мира и зоологии в объеме программы бакалавриата биологии, прослушав соответствующие курсы и имея по ним положительные оценки.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОПК-3</b>	<p>Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	<p>Знать: проблемы, основные теории и концепции современной биологии;</p> <p>Уметь: использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;</p> <p>Владеть: фундаментальными биологическими представлениями в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p>

<b>ПК - 1</b>	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знать: современные проблемы и концепции фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их использования в научной и производственно-технологической деятельности; Уметь: использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин; Владеть: знаниями фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа, в том числе 10 часов лекций, 32 часа практических занятий и 30 часов самостоятельной работы.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль		
	Модуль 1.								

1.	Системное построение функций, теория функциональных систем П.К. Анохина. Филогенетическое	11	1	1	2			2	Формы текущего контроля успеваемости: устный, промежуточный, тестовый опрос.
2.	преобразование органов и функций. Эволюция иммунитета. Развитие нервной системы в филогенезе.		1	1	4			2	Формы промежуточной аттестации: программированный опрос, коллоквиумы, выполнение контрольных заданий,
3.	Эволюция органов чувств и сенсорной системы.		2		4			4	составление рефератов, интерактивные формы опроса с использованием компьютера
4.	Эволюция органов движения и мышечной системы.		3-4	1	4			2	Устный опрос, контрольная работа, самостоятельная работа с таблицами и компьютерными моделями
5.			5-6					2	
<i>Итого по модулю 1:</i>				6	18			12	
Модуль 2.									
1.	Эволюция кровеносной системы и органов дыхания		7	2				4	Формы текущего контроля успеваемости: устный, промежуточный, тестовый опрос.
2.	Эволюция кровообращения беспозвоночных и позвоночных животных.	-	8		4			4	Формы промежуточной аттестации: программированный опрос, коллоквиумы,
3.	Эволюция органов дыхания.		9		2			4	выполнение контрольных заданий,
4.	Эволюция пищеварительной и выделительной системы.		10	1				2	составление рефератов, интерактивные формы опроса с использованием компьютера
5.	Половой процесс и эволюция размножения.		1	1					
6.	Эволюция пищеварительной системы.	-	11		4			2	Устный опрос, контрольная работа, самостоятельная работа с таблицами и компьютерными моделями
7.	Эволюция выделительной системы.				2				
8.	Половой процесс и эволюция размножения.		12		2			2	

	<i>Итого по модулю</i> <i>2:36 ч.</i>			4	14			18	
	ИТОГО:		12	1 0	32			30	зачет

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

#### *Модуль №1*

#### **Системное построение функций**

Теория функциональных систем П.К. Анохина. Функциональные системы. Общие свойства функциональных систем. Межсистемные отношения в организме. Последовательное взаимодействие функциональных систем. Системные отношения человека с окружающей средой. Функциональные системы в патологии. Системная компенсация нарушенных функций.

Филогенетические преобразования органов и функций. Количественные функциональные изменения органов. Расширение функций. Сужение функций. Интенсификация функций. Качественные функциональные изменения органов. Смена функций. Разделение функций. Фиксация функций. Субституция. Гомотопная субституция. Гетеротопная субституция.

Эволюция иммунитета. Образования у вторичнополостных беспозвоночных лимфоцита и его поверхностных антигенраспознающих рецепторов, как ароморфного преобразования иммунной системы. Образование тимуса. Возникновение и развитие варибельности V-гена и T-клеточного рецептора и иммуноглобулинов. Продукция иммунорегуляторных цитокинов.

Эволюция нервной системы и головного мозга. Развитие нервной системы в филогенезе. Диффузная нервная система кишечнорастных. Диффузно-узловая нервная система у плоских и круглых червей. Узловая (ганглионарная) нервная система кольчатых червей. ЦНС головоногих моллюсков. Нервная система членистоногих. 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 сенсорных систем. Органы чувств у беспозвоночных животных. Анализаторы. Экстеро- и интероцепторы. Рецепторы кожи. Орган обаяния. 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.

Эволюция органов движения и мышечной системы. Беспозвоночные. Жгутики и ложноножки у простейших. Эпителиомышечные клетки у кишечнорастных. Органы движения плоских, круглых и кольчатых червей, моллюсков. Органы и структуры движения у членистоногих. Позвоночные. 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 - пальцы конечности. Суставы, обеспечивающие в местах соединения костей, движение элементов скелета относительно друг друга. Опорно-двигательная система и движение человека. Развитие конечностей. Обогащение движений. Эволюция мышечной системы.

## Модуль 2.

### Эволюция кровообращения.

Кровеносная система беспозвоночных: немертин, моллюсков, членистоногих. Кровеносная система позвоночных. Главные эволюционные изменения в системе кровообращения в связи с переходом от жаберного дыхания к легочному. Кровеносная система ланцетника. Кровеносная система костистых рыб. Кровеносная система амфибий. Кровеносная системы рептилий. Кровеносная система птиц. Кровеносная система млекопитающих. Эволюция общего плана строения кровеносной системы хордовых.

Эволюция органов дыхания. Эволюция органов дыхания у беспозвоночных животных. Эволюция органов дыхания первичноводных позвоночных. Кожное дыхание (оболочники, 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.

Эволюция пищеварительной системы. Пищеварение у простейших. Внеклеточное и внутриклеточное пищеварение у кишечнополостных. Эволюция пищеварительной системы в ряду плоских, круглых, кольчатых червей, моллюсков, членистоногих. Строение ротового аппарата насекомых в связи с разнообразием используемой пищи. Усложнение пищеварительной системы в эволюции позвоночных животных.

Эволюция выделительной системы. Выделение у простейших, губок и кишечнополостных. Органы выделения плоских, круглых, кольчатых червей (протонефридии, метанефридии). Хлорогеновые клетки кольчатых червей. Почки моллюсков и мальпигиевы трубочки насекомых. Эволюция выделительной системы хордовых. Выделительная система ланцетника. Выделительная система рыб. Выделительная система амфибий. Выделительная система птиц. Выделительная система млекопитающих.

Половой процесс и эволюция размножения. Размножение делением. Размножение спорами. Вегетативное размножение. Половое размножение животных. Гаметы и гонады. Осеменение. Усложнение половой системы. Спаривание. Способы воспроизводства потомства. Яйцерождение. Живорождение. Яйцоживорождение. Стратегии размножения. Забота о потомстве. Партогенез



#### 4.4. Темы лекционных занятий

1. Системное построение функций. Теория функциональных систем  
П.К.Анохина.
2. Филогенетическое преобразование органов и функций.
3. Эволюция иммунитета.
4. Развитие нервной системы в филогенезе.
5. Эволюция органов чувств и сенсорной системы.
6. Эволюция органов движения и мышечной системы.
7. Эволюция кровеносной системы и органов дыхания.
8. Эволюция пищеварительной и выделительной системы.
9. Половой процесс и эволюция размножения.

#### 4.5. Темы практических занятий

1. Системное построение функций.
2. Филогенетическое преобразование органов и функций.
3. Эволюция иммунитета.
4. Эволюция нервной системы и строения сердца у беспозвоночных и позвоночных животных.
5. Эволюция органов чувств и сенсорной системы.
6. Эволюция органов движения и мышечной системы.
7. Эволюция кровеносной системы и строения сердца у беспозвоночных и позвоночных животных.
8. Эволюция органов дыхания у водных и наземных животных.
9. Эволюция пищеварительной системы.
10. Эволюция выделительной системы.
11. Половой процесс и эволюция размножения.

### 5. Образовательные технологии

В ходе проведения дисциплины предусмотрены лекционные, практические занятия, самостоятельные работы. В рамках проведения лекций используется проектор, на которого выводятся основные моменты лекции, требующие более подробного пояснения схемы и форматы отчетов. В ходе проведения лабораторных занятий для проверки промежуточных знаний предусмотрены коллоквиумы, самостоятельные работы и промежуточное тестирование. В соответствии с требованием ФГОС предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Методы	Лекций (час)	Практические занятия (час)	Всего
Работа в команде	1	4	5

«Мозговой штурм» (атака)	1	4	5
Работа в группах	1	5	6
Выступление в роли обучающего	1	4	5
Итого интерактивных занятий	4	17	21(50%)

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

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе подготовки к практическим занятиям, а также при проведении текущего, промежуточного и итогового контроля знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- 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.

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1.	Системное построение функций. Теория функциональных систем П.К.Анохина.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к занятиям;</li> <li>- изучение теоретического материала;</li> <li>- выполнение контрольных работ;</li> <li>- просмотр видеофильмов;</li> <li>- работа на компьютере с Интернет-ресурсами;</li> <li>- подготовка к текущим промежуточным и итоговым контролям знаний;</li> <li>- составление докладов и рефератов.</li> </ul>
2.	Эволюция иммунитета.	
3.	Эволюция нервной системы у беспозвоночных и позвоночных животных.	
4.	Эволюция органов чувств и сенсорных систем.	
5.	Эволюция кровообращения и органов дыхания.	
6.	Эволюция пищеварительной и выделительной систем..	
7.	Эволюция размножения.	

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

**Примерный перечень вопросов проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**Модуль №1.**

1. Теория функциональных систем П.К. Анохина.
2. Функциональные системы.
3. Общие свойства функциональных систем.
4. Межсистемные отношения в организме.
5. Последовательное взаимодействие функциональных систем.
6. Системные отношения человека с окружающей средой.
7. Филогенетические преобразования органов и функций.
8. Количественные функциональные изменения органов.
9. Изменения органов.
10. Расширение, сужение и интенсификация функций.
11. Качественные функциональные изменения органов.
12. Смена, разделение и фиксация функций.
13. Субституция гомотопная и гетеротопная.
14. Эволюция иммунитета.
15. Развитие нервной системы в филогенезе беспозвоночных.
16. Нервная система кишечнорастворимых, плоских, круглых червей.
17. Узловая (ганглиозная) нервная система кольчатых червей, моллюсков и членистоногих.
18. ЦНС хордовых.
19. ЦНС птиц, как особой ветви эволюции позвоночных.
20. Головной мозг млекопитающих. Новая кора и особенности интегративной функции мозга млекопитающих.
21. Эволюция органов чувств и сенсорных способностей.
22. Органы чувств у беспозвоночных.
23. Экстеро- и интерорецепторы.
24. Рецепторы кожи.
25. Строение глаза и механизм свето- и цветовосприятия.
26. Строение органа слуха и механизм восприятия звука.
27. Определение положения тела в пространстве и его перемещения.
28. Эволюция органов движения.
29. Органоиды движения простейших.
30. Органы движения кишечнорастворимых, плоских, круглых, кольчатых червей, моллюсков.
31. Органы и структуры движения у членистоногих.
32. Органы движения рыб как водных позвоночных.
33. Органы движения земноводных и пресмыкающихся.
34. Особенности органов движения птиц в связи с приспособленностью к полету.
35. Органы движения млекопитающих.
36. Опорно-двигательная система и движение у человека.
37. Развитие конечностей и обогащение движений.
38. Эволюция мышечной системы.

## Модуль 2.

39. Эволюция кровообращения.
40. Кровеносная система беспозвоночных.
41. Кровеносная система позвоночных.
42. Главные эволюционные изменения в системе кровообращения в связи с переходом от жаберного дыхания к легочному.
43. Кровеносная система ланцетника.
44. Кровеносная система костистых рыб.
45. Кровеносная система амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих.
46. Эволюция общего плана строения кровеносной системы хордовых.
47. Эволюция органов дыхания хордовых.
48. Эволюция органов дыхания первичноводных позвоночных.
49. Жабры и механизм работы жаберного насоса у бесчелюстных и челюстных позвоночных.
50. Плавательный пузырь как орган воздушного дыхания у лучеперых рыб.
51. Легкие – органы воздушного дыхания у позвоночных. Механизм вентиляции легких.
52. Эволюция органов дыхания наземных позвоночных.
53. Строение и механизм вентиляции легких у амфибий.
54. Легкие и дыхательные пути у рептилий.
55. Строение дыхательной системы птиц.
56. Строение и механизм вентиляции легких у млекопитающих.
57. Эволюция пищеварительной системы.
58. Пищеварение у простейших.
59. Внеклеточное и внутриклеточное пищеварение у кишечнополостных.
60. Эволюция пищеварительной системы в ряду плоских, круглых, кольчатых, моллюсков, членистоногих.
61. Усложнение пищеварительной системы в эволюции позвоночных животных.
62. Эволюция выделительной системы.
63. Выделение у простейших, губок и кишечнополостных.
64. Органы выделения плоских, круглых, кольчатых червей - протонефридии и метанефридии.
65. Хлорогенозные клетки кольчатых червей.
66. Почки моллюсков и мальпигиевы трубочки насекомых.
67. Эволюция выделительной системы хордовых.
68. Выделительная система ланцетника, рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих.
69. Половой процесс и эволюция размножения.
70. Половое размножение животных.
71. Усложнение половой системы в ряду позвоночных животных.
72. Способы воспроизводства потомства (яйцерождение, живорождение, яйцеживорождение).
73. Стратегии размножения.
74. Забота о потомстве.

75.Партеногенез.

**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.**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.**

Компетенции	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<b>ОПК-3</b>  Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знать: проблемы, основные теории и концепции современной биологии; Уметь: использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; Владеть: фундаментальными биологическими представлениями в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Аудиторная: лекция, практические занятия, устный и письменный опрос, тестирование, внеаудиторная: самостоятельная работа, домашнее задание
<b>ПК-1</b> Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знать: современные проблемы и концепции фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их использования в научной и производственно-технологической деятельности; Уметь: использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и при-	Аудиторная, лекция, практические занятия, устный и письменный опрос, тестирование, внеаудиторная: самостоятельная работа, домашнее задание

	кладных разделов биологических дисциплин; Владеть: знаниями фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен продемонстрировать готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Допускает ошибки в использовании фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	В большинстве случаев способен проявить готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Свободно и уверенно проявляет готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
Базовый	Обучающийся должен уметь использовать фундаментальные биологические пред-	Проявляет невысокий уровень в использовании фундаментальных	Допускает единичные ошибки в умении использо-	Свободно и уверенно владеет умениями использовать фундаментальные

	ставления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	вать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
Продвину- тый	Обучающийся должен владеть навыками в использовании фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Не в полной мере владеет навыками в использовании фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Владея фундаментальными биологическими знаниями, не в достаточной мере способен их использовать в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Свободно и уверенно владеет навыками для использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

### ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен продемонстрировать способность использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин,	Допускает ошибки в творческом использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих	В большинстве случаев способен творчески использовать в научной и производственно-	Свободно и уверенно проявляет способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и при-

	определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности.	направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности.	технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	кладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
Базовый	Обучающийся должен уметь использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	Допускает ошибки в умениях использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	В большинстве случаев владеет умениями использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	Свободно и уверенно проявляет умения в использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности
Продвину-тый	Обучающийся должен демонстрировать навыки в использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направ-	Допускает ошибки в использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производ-	В большинстве случаев проявляет способность творчески использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направ-	Свободно и уверенно проявляет способность творчески использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направ-



	ленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	ственно-технологической деятельности	прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	технологической деятельности
--	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### **7.3. Типовые контрольные задания Вопросы для зачета (промежуточная аттестация)**

1. Теория функциональных систем П.К. Анохина.
2. Общие свойства функциональных систем.
3. Межсистемные отношения в организме.
4. Функциональные системы в патологии.
5. Филогенетические преобразования органов и функций.
6. Количественные функциональные изменения органов.
7. Качественные функциональные изменения органов.
8. Эволюция иммунитета.
9. Развитие нервной системы в филогенезе беспозвоночных.
10. Нервная система кишечнорастных, плоских, круглых червей.
11. Нервная система кольчатых червей, моллюсков и членистоногих.
12. ЦНС хордовых.
13. Головной мозг млекопитающих. Новая кора и особенности интегративной функции мозга млекопитающих.
14. Эволюция органов чувств и сенсорных способностей.
15. Орган чувств у беспозвоночных.
16. Орган чувств позвоночных.
17. Эволюция органов движения.
18. Органоиды движения у простейших.
19. Органы движения кишечнорастных, плоских, круглых, кольчатых червей, моллюсков.
20. Органы и структуры движения у членистоногих.
21. Органы движения рыб как водных позвоночных.
22. Органы движения земноводных и пресмыкающихся.

23. Особенности органов движения птиц в связи с приспособленностью к полету.
24. Органы движения млекопитающих.
25. Опорно-двигательная система и движения у человека.
26. Эволюция мышечной системы.
27. Эволюция кровообращения.
28. Кровеносная система беспозвоночных.
29. Кровеносная система позвоночных.
30. Главные эволюционные изменения в системе кровообращения в связи с переходом от жаберного дыхания к легочному.
31. Эволюция общего плана строения кровеносной системы хордовых.
32. Эволюция органов дыхания хордовых.
33. Эволюция органов дыхания первичноводных позвоночных.
34. Легкие – орган воздушного дыхания у позвоночных. Механизм вентиляции легких.
35. Эволюция пищеварительной системы у беспозвоночных животных.
36. Усложнение пищеварительной системы в эволюции позвоночных животных.
37. Эволюция выделительной системы в филогенезе беспозвоночных животных.
38. Эволюция выделительной системы хордовых.
39. Половой процесс и эволюция размножения.
40. Половое размножение животных.
41. Усложнение половой системы в филогенезе позвоночных животных.
42. Способы воспроизводства потомства.

### **Вопросы для рефератов**

1. Теория функциональных систем П.К. Анохина.
2. Филогенетические преобразования органов и функций.
3. Эволюция иммунитета.
4. Эволюция нервной системы и головного мозга.
5. Эволюция органов чувств и сенсорных способностей.
6. Органы чувств у беспозвоночных животных.
7. Эволюция органов движения.
8. Эволюция мышечной системы.
9. Эволюция кровообращения хордовых.
10. Эволюция органов дыхания первичноводных позвоночных.
11. Эволюция органов дыхания наземных позвоночных.
12. Эволюция пищеварительной системы.
13. Эволюция выделительной системы.
14. Половой процесс и эволюция размножения.

#### **7.4. 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 - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 15 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 5 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 10 баллов,
- письменная контрольная работа - 10 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

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

##### **Литература**

*Основная:*

1. Судаков К.В. 85 Физиология. Основы и функциональные системы. Курс лекций (ред. К.В. Судаков. – М., 2000. -784 с.
2. Салтыков А. Функциональные системы в медицине. – М.: Мед.инф.агентство, 2013. 208 с.

*Дополнительная:*

1. Анохин П.К. Идеи и факты в разработке теории функциональных систем.
2. Агаджанян, Н.А., Власова, И.Г., Ермакова, Н.В., Торшин, В.И. Основы физиологии человека. Учебник. – М.: Изд. РУДН, 2005. – 408 с.
3. Иорданский Н.Н. Эволюция органов дыхания хордовых (Низшие хордовые и первичноводные позвоночные) // Биология в школе. – 1989. - №1. –С. 8-15.
4. Иорданский Н.Н. Эволюция органов дыхания хордовых (Наземные позвоночные) // Биология в школе. – 1989. - №4. – с. 11-16.
5. Мейнарт Смит Дж. Эволюция полового размножения. – М., 1981.

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

1. Чанчаева Е.А., Симонова О.И. Физиология человека и животных.  
[http://window.edu.ru/window/catalog/rid=72488@p\\_rubr=2.2.74.2.1](http://window.edu.ru/window/catalog/rid=72488@p_rubr=2.2.74.2.1)
2. Судаков К.В. Физиология. Основы и функциональные системы. – М.: Медицина, 2000. 784 с. /fiziologiyajsnoviifunkciisistemi2000.djvu
3. <http://rideo.tv/video/13167/>

## **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.

**Лекционный курс.** Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение современных проблем в области изучения клетки. В конспекте лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись, зарисовывать все схемы и рисунки, сделанные преподавателем на доске или проецированные на экране. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обращаться за разъяснением к преподавателю.

Студентам необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольному тестированию, коллоквиумам, выполнении самостоятельных заданий. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

**Практические занятия.** На практических занятиях проводится изучение фактического материала по эволюции различных функциональных систем животных организмов по учебникам и учебным пособиям, конспектам лекций, электронным источникам информации и интернет-ресурсам.

Показателем освоения фактического материала служит успешное выполнение предлагаемых контрольных заданий и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается текущий контроль (аудиторные и домашние контрольные задания) и промежуточный контроль (зачет).

Освоение дисциплины обучающихся осуществляется путем:

- оформления альбома с изображением схем и рисунков и их обозначений по эволюционному развитию функциональных систем;
- проработки учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиска и обзора публикаций и электронных источников информации при подготовке к зачету, написании рефератов и курсовых работ;
- работы с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработки и анализа статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Самостоятельная работа студента предполагает различные формы ин-

дивидуальной учебной деятельности: конспектирование литературы, ведение картотеки статей по проблемам обучения и воспитания в биологическом образовании, выполнение творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяются индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и студентом.

### **Подготовка к тестированию.**

Подготовка тестированию предполагает изучение материалов лекций, конспектов рекомендованных источников, миниглоссариев, 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.

### **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 общие 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 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 «Эволюция функциональных систем» 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**

- материально-техническая база лекционных и практических занятий;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения;
- электронная библиотека;
- компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ;
- комплект наглядных материалов (плакаты, таблицы);
- комплект электронных иллюстративных материалов по дисциплине(презентации, видеоролики)