

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Эволюция нервной системы М0.В.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Звездочкина Н.В. , Герасимова Е.В.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Ситдикова Г. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Звездочкина Н.В. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Natalia.Zvezdochkina@kpfu.ru ; Герасимова Е.В.

### 1. Цели освоения дисциплины

В курсе "Эволюция нервной системы" магистры знакомятся с современными взглядами на формирование ЦНС в филогенезе. Изучение нервной системы в эволюционном аспекте является основополагающим для понимания работы мозга. Эти знания необходимы студенту при освоении ряда спецкурсов по физиологии центральной нервной системы, эволюционной физиологии, высшей нервной деятельности и физиологии сенсорных систем, зоопсихологии и сравнительной психологии. В курсе студенты в эволюционно-сравнительном плане изучат спинной и головной мозг, а также строение сенсорных систем разных животных.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М0.В.2 Гуманитарный, социальный и экономический" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Эволюция нервной системы" относится к циклу гуманитарных дисциплин цикл М0.В2. Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения цикла ГСЭ (Б.1), математического и естественнонаучного цикла (Б.2), в частности, Общая биология, в процессе изучения курсов профессионального цикла (Б.3): Зоология, Анатомия человека, Физиология человека и животных, Эволюционная теория.

Форма обучения очная Количество семестров: 1, А (10) Форма контроля: зачет

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-14 (общекультурные компетенции)	проявляет творческие качества;
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии;
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основах биологии человека, профилактики и охране здоровья и использует их на практике, владеет средствами самостоятельного достижения должного уровня физической подготовленности;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Магистры, завершившие изучение данной дисциплины должны:  
знать основные этапы эволюции нервной системы;

2. должен уметь:

уметь применить полученные знания при освоении других разделов физиологии.

3. должен владеть:

иметь представления о разнообразии сенсорных систем позвоночных;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

иметь представление об основных принципах организации мозга;

разбираться в особенностях строения головного мозга низших и высших позвоночных;

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

1.	Тема 1. Основные этапы эволюции нервной системы. Единство принципов организации нервной						
----	---	--	--	--	--	--	--

системы беспозвоночных и позвоночных.

1	1-2	2	2	0	устный опрос
---	-----	---	---	---	--------------

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Общий план строения нервной системы беспозвоночных. Органы чувств	1	3-5	2	2	0	устный опрос
<b>4.2 Содержание дисциплины</b>							
	<b>Тема 1. Основные этапы эволюции нервной системы. Единство принципов организации нервной системы беспозвоночных и позвоночных.</b>				2	0	реферат
	<b>лекционное занятие (2 часа(ов)):</b> Основные этапы эволюции нервной системы. Типы нервной системы: диффузная, трубчатая. Единство принципов организации нервной системы беспозвоночных и позвоночных.						
	<b>практическое занятие (2 часа(ов)):</b> Тема 4. Эволюция коры млекопитающих		9-12	2	2	0	МРЗ
	<b>Тема 2. Общий план строения нервной системы беспозвоночных. Органы чувств (конечного) мозга.</b>						
	<b>лекционное занятие (2 часа(ов)):</b> Общий план строения нервной системы беспозвоночных. Черви: плоские, круглые черви - узловая нервная система.	1	13-16	2	2	0	тестирование
	<b>практическое занятие (2 часа(ов)):</b> Эволюция животных						
	<b>Тема 3. Спинной мозг позвоночных от ланцетника до млекопитающих. Эволюция мозга. Морфология головного мозга круглоротых, плактожаберных, рыб, амфибий, рептилий и птиц.</b>						
	<b>лекционное занятие (2 часа(ов)):</b> Мозг ланцетника от ланцетника до млекопитающих.	1	17	0	2	0	реферат
	<b>практическое занятие (2 часа(ов)):</b> человека. Основные этапы эволюции и принципы организации мозговой коры.						
	<b>Тема 4. Эволюция коры млекопитающих. Сравнительная анатомия переднего (конечного) мозга.</b>						
	<b>лекционное занятие (2 часа(ов)):</b> Эволюция головного мозга. Морфология головного мозга круглоротых, плактожаберных, рыб, амфибий, рептилий и птиц. Продолговатый и задний мозг. Серое вещество, ядра черепных нервов, ретикулярная формация. Мозжечок. Размеры мозжечка у разных позвоночных. Архи-, палео- и неocerebellum. Строение коры мозжечка. Средний мозг. Его структура и функции. Организация серого вещества у разных позвоночных животных. Промежуточный мозг. Эпиталамус, таламус, гипоталамус. Пинеальный комплекс мозга. Эволюция коры млекопитающих. Сравнительная анатомия переднего (конечного) мозга.	18		0	0	0	контрольная работа
	<b>практическое занятие (2 часа(ов)):</b> зачет						зачет

Передний (конечный) мозг. Внешнее и внутреннее строение. Ядра и проводящие пути. Базальные ядра, обонятельная система. Развитие подкорковых узлов переднего мозга в эволюции.

#### **Тема 5. Сенсорные системы беспозвоночных и позвоночных животных.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сенсорные системы беспозвоночных. Морфология рецепторов и их классификация. Сенсорные системы позвоночных.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Зрительный, слуховой и вестибулярный анализаторные системы мозга позвоночных

#### **Тема 6. Происхождение неокортекса. Полушария, борозды, извилины. Эволюция борозд и извилин. Филогенез коры переднего мозга млекопитающих и человека. Основные этапы эволюции и принципы организации мозговой коры.**

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Происхождение неокортекса. Полушария, борозды, извилины. Эволюция борозд и извилин. Древняя, старая и новая кора. Слои коры, типы корковых нейронов и их функции. Межвидовые и внутривидовые различия в строении переднего мозга позвоночных. Филогенез коры переднего мозга млекопитающих и человека.

#### **Тема 7. подготовка к зачету**

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Основные этапы эволюции нервной системы. Единство принципов организации нервной системы беспозвоночных и позвоночных.	1	1-2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Общий план строения нервной системы беспозвоночных. Органы чувств	1	3-5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Спинной мозг позвоночных от ланцетника до млекопитающих. Эволюция мозга. Морфология головного мозга круглоротых, пластиножаберных, рыб, амфибий, рептилий и птиц.	1	6-8	подготовка к реферату	8	реферат
4.	Тема 4. Эволюция коры млекопитающих. Сравнительная анатомия переднего (конечного) мозга.	1	9-12	подготовка к презентации	6	презентация

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Сенсорные системы беспозвоночных и позвоночных животных.	1	13-16	подготовка к тестированию	6	тестирование
6.	Тема 6. Происхождение неокортекса. Полушария, борозды, извилины. Эволюция борозд и извилин. Филогенез коры переднего мозга млекопитающих и человека. Основные этапы эволюции и принципы организации мозговой коры.	1	17	подготовка к реферату	8	реферат
7.	Тема 7. подготовка к зачету	1	18	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				50	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

предполагается использование традиционных лекционных и практических занятий с применением методических материалов, так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с презентацией по предложенной тематике.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Основные этапы эволюции нервной системы. Единство принципов организации нервной системы беспозвоночных и позвоночных.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Факторы, детерминирующие трансформацию нервной системы в эволюции. 2. Роль внешних связей в формировании нервной системы в филогенезе.

#### Тема 2. Общий план строения нервной системы беспозвоночных. Органы чувств

устный опрос , примерные вопросы:

Сенсорные системы беспозвоночных и позвоночных животных

#### Тема 3. Спинной мозг позвоночных от ланцетника до млекопитающих. Эволюция мозга. Морфология головного мозга круглоротых, пластиножаберных, рыб, амфибий, рептилий и птиц.

реферат , примерные темы:

1. Теория адаптивной эволюции нервной системы. 2. Уровни организации нервной ткани. Гипотезы происхождения нервных и мышечных клеток



#### **Тема 4. Эволюция коры млекопитающих. Сравнительная анатомия переднего (конечного) мозга.**

презентация , примерные вопросы:

Происхождение неокортекса. Эволюция борозд и извилин.

#### **Тема 5. Сенсорные системы беспозвоночных и позвоночных животных.**

тестирование , примерные вопросы:

Этапы развития соматической чувствительности животных Формирование сенсорной системы в филогенезе

#### **Тема 6. Происхождение неокортекса. Полушария, борозды, извилины. Эволюция борозд и извилин. Филогенез коры переднего мозга млекопитающих и человека. Основные этапы эволюции и принципы организации мозговой коры.**

реферат , примерные темы:

1. Основные этапы эволюции и принципы организации мозговой коры. 2. Сравнительная анатомия сенсорных систем беспозвоночных и позвоночных животных.

#### **Тема 7. подготовка к зачету**

контрольная работа , примерные вопросы:

Основные этапы эволюции и принципы организации мозговой коры.

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

##### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Основные этапы в эволюции нервной системы.
2. Факторы, детерминирующие трансформацию нервной системы в эволюции.
3. Какие процессы лежат в основе усложнения и совершенствования нервной системы в филогенезе?
4. Структура нервной система на ранних этапах эволюции.
5. Что означают термины "цефализация" и "кортиколизация"?
6. Совершенствование головного мозга в ходе эволюции.
7. Структурные образования человеческого мозга.
8. Морфофункциональные особенности спинного мозга в филогенетическом аспекте.
9. Принцип организации продолговатого и заднего мозга позвоночных: рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие.
10. Черепные нервы заднего мозга.
11. Развитие мозжечка в эволюционном ряду.
12. Основные отделы мозжечка: архи-, палео- и неocerebellum.
13. Принцип строения коры мозжечка.
14. Структуры среднего мозга у представителей основных групп позвоночных.
15. Интегративные функции среднего мозга в эволюционном ряду.
16. Отделы промежуточного мозга различных животных.
17. Эволюция ядер таламуса.
18. Формирование гипофиза в эволюционном ряду.
19. Развитие переднего мозга позвоночных.
20. Лимбическая система мозга.
21. Эволюция борозд и извилин.
22. Цитоархитектоническое строение коры больших полушарий млекопитающих.
23. Формирование органов чувств в филогенезе.
24. Хеморецепторная система беспозвоночных и позвоночных животных.
25. Органы обоняния. Строение обонятельного эпителия.

26. Органы вкуса. Рецепторная вкусовая почка. Расположение вкусовых рецепторов.
27. Рецепторы электромагнитных полей.
28. Эволюция зрительной системы. Классификация глаз.
29. Строение сетчатки глаза млекопитающих. Масляные капли в колбочках амфибий.
30. Электрорецепция и электрические органы.
31. Рецепторы инфракрасного излучения. Терморецепторы змей.
32. Соматическая чувствительность и кинезия.
33. Чувство равновесия и слух.
34. Эволюция системы слуха.

### **7.1. Основная литература:**

Сравнительная анатомия позвоночных животных, Константинов, Владимир Михайлович; Шаталова, Светлана Петровна, 2005г.

Сравнительная анатомия позвоночных животных, Дзержинский, Феликс Янович, 2005г.

#### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Андреева Н. Г., Обухов Д. К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных. Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. СПб., 1999. Издательство: Лань 384 с.
2. Анатомия. Иллюстрированный справочник. Мозг и нервная система человека. The Facts on File Illustrated Guide to the Human Body: Brain and Nervous System. 2009.
3. Савельев С.В. Сравнительная анатомия нервной системы позвоночных. М.: "ГЕОТАР-МЕД". - 2001. - 272 с.
4. Хейнс Дуэйн. Нейроанатомия. Атлас структур, срезов и систем Neuroanatomy: An Atlas of Structures, Sections and Systems. Издательство: Логосфера, 2008 г.

### **7.2. Дополнительная литература:**

Сравнительная анатомия, структурные преобразования и адаптивная эволюция аппарата двуногой локомоции птиц, Зиновьев, Андрей Валерьевич, 2010г.

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Воронова Н.В. и др. Анатомия центральной нервной системы. - М.: Аспект-Пресс 2006.
2. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Дж. Основные методы и эксперименты для изучения мозга и поведения. М., 1991.
3. Николлс Дж. Г., Мартин А. Р., Валлас Б. Дж., Фукс П. А. От нейрона к мозгу. From Neuron to Brain. М., Мир, 2008.
4. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Том 2. Изд. МИР, Москва, 1992.
5. Шаде Дж., Форд Д. Основы неврологии. Изд. МИР, М., 1976.
6. Шеперд Г. - Нейробиология. В двух томах. - М.: Изд-во "Мир", 1987.
7. Шевченко Ю.Г. Эволюция коры мозга приматов и человека. МГУ. 1971.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

База знаний по биологии человека. Сенсорные системы. - <http://humbio.ru/humbio/ssb/00120926.htm>

ГОЛОВНОЙ мозг - [http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_biology/1364/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_biology/1364/)

Савельев С.В. Происхождение мозга - <http://www.samomudr.ru/?p=1255>

Эволюция мозга у приматов и гоминид. -

<http://medbiol.ru/medbiol/antrop/0007af32.htm#00079dc7.htm>

Эволюция нервной системы - <http://www.scorcher.ru/neuro/science/evolution/evolution.php>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Эволюция нервной системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Уровни организации нервной ткани.
2. Факторы, детерминирующие трансформацию нервной системы в эволюции.
3. Роль внешних связей в формировании нервной системы в филогенезе.
- 4 Эволюционные изменения расположения центров нервной системы от радиально- к билатерально-симметричным животным..
5. Что означают термины "цефализация" и "кортиколизация"?
6. Этапы формирования основных отделов головного мозга позвоночных.
7. Эволюция мозга: варианты возможного возникновения нервной трубки.
8. Морфофункциональные особенности спинного мозга в филогенетическом аспекте.
9. Принцип организации продолговатого и заднего мозга позвоночных: рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие.
10. Черепные нервы заднего мозга у позвоночных.
11. Развитие мозжечка в эволюционном ряду.
12. Основные отделы мозжечка: архи-, палео- и неocerebellum.
13. Этапы развития соматической чувствительности животных.
14. Структуры среднего мозга у представителей основных групп позвоночных.
15. Интегративные функции среднего мозга в эволюционном ряду.
16. Отделы промежуточного мозга: от амфибий до позвоночных.
17. Эволюция ядер таламуса позвоночных.
18. Формирование гипофиза в эволюционном ряду.
19. Развитие переднего мозга позвоночных.
20. Формирование лимбической системы мозга в филогенезе.
21. Эволюция борозд и извилин головного мозга млекопитающих.
22. Цитоархитектоническое строение коры больших полушарий млекопитающих.
23. Формирование сенсорной системы в филогенезе.
24. Хеморецепторная система беспозвоночных и позвоночных животных.
25. Теория переходных сред.

26. Эволюция зрительной системы. Классификация глаз.
27. Морфологические особенности строения мозга птиц.
28. Общий план строения нервной системы рептилий.
29. Особенности сенсорных систем позвоночных
30. Эволюция системы слуха.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Нейробиология .

Автор(ы):

Звездочкина Н.В. \_\_\_\_\_

Герасимова Е.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.