

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**

Нейробиология обучения и памяти М1.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Яковлева О.В. , Гайнутдинов Халил Латыпович

**Рецензент(ы):**

Еремеев А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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  
2013

## 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. Яковлева О.В. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , ojakovle@kpfu.ru ; Гайнутдинов Халил Латыпович

### **1. Цели освоения дисциплины**

дисциплина посвящена основным разделам нейробиологических (клеточных) основ обучения и памяти. Рассматривается становление адаптивных стратегий поведения животных, роль в эволюции врожденного, генетически обусловленного, и приобретенного поведения. Анализируется вопрос о соотношении научения и долговременной памяти. Дается классификация форм обучения, подробно рассматриваются ассоциативные и неассоциативные типы изменения поведения, когнитивные формы научения. Проводится анализ кратковременной и долговременной памяти, освещается роль биосинтеза и экспрессии генов, разбираются молекулярно-генетические механизмы обучения. Особое внимание уделено клеточному уровню в нейробиологии, подробно проводится анализ молекулярных основ обучения и сохранения памяти, в том числе на примере нейронных или электрофизиологических аналогов обучения. Проводится рассмотрение роли кальциевых и калиевых каналов в механизмах формирования условного рефлекса, биохимических механизмов формирования и закрепления временной связи, роли ионов  $Ca^{2+}$  и других элементов внутриклеточной сигнализации в механизмах ассоциативного обучения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина читается магистрам 1 курса по специальности "Нейробиология" Дисциплина относится к блоку дисциплин по выбору М1.ДВ1. Для освоения данной дисциплины магистру необходимо обладать знаниями по блокам дисциплин специального направления "Физиология возбудимых систем", "Физиология центральной нервной системы"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать клеточные механизмы, лежащие в основе пластичности и ассоциативного обучения, иметь представление о командных и модуляторных нейронах, о преимуществах и ограничениях клеточного подхода,

2. должен уметь:

понимать цели, задачи предмета: обладать теоретическими знаниями о парадигмах научения: классическом и инструментальном условных рефлексах,

3. должен владеть:

разбираться в роли белкового метаболизма мозга в процессах обучения и памяти,

ориентироваться в современных представлениях о соотношении кратковременной и долговременной памяти, о роли ионов кальция и циклических нуклеотидов в этих процессах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Эволюция памяти. Классификация форм поведения. Естественный отбор и поведение.	9	1-2	0	0	0	
2.	Тема 2. Врожденное и приобретенное поведение. Ассоциативные изменения поведения. Когнитивные формы научения. Память как процесс. Виды памяти. Консолидация памяти. Реконсолидация при реактивации памяти и при научении.	9	3-5	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Нервная система и поведение. Цели клеточного подхода. Модельные объекты. Нейронная организация поведения. Сенсорные модальности и двигательные системы. Командные и модуляторные элементы, модуляция как способ управления оборонительным поведением.	9	6-9	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	<p>Тема 4. Нейронные или электрофизиологические аналоги обучения. Посттетаническая потенциация и гетеросинаптическое облегчение как клеточные аналоги процессов обучения и памяти, роль ионов кальция и циклических нуклеотидов в их формировании. Длительная потенциация в срезах гиппокампа. Сенситизация и выработка условных рефлексов. Изменения в функциональных характеристиках сенсорных, моторных, командных и модуляторных нейронах при обучении. Долговременная деполяризация и увеличение возбудимости нейрона - как начальные компоненты выработки условного рефлекса. Пачечная активность нейрона и продолжительность потенциала действия □ базовые механизмы пластичности на уровне нейронных сетей.</p>	9	10-13	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Память кратковременная и долговременная. Декларативная и процедурная память. Особенности памяти у детей. Клеточная нейробиология и anomальное поведение.	9	14-17	0	0	0	
6.	Тема 6. Подготовка к зачету	9	18	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Эволюция памяти. Классификация форм поведения. Естественный отбор и поведение.**

**Тема 2. Врожденное и приобретенное поведение. Ассоциативные изменения поведения. Когнитивные формы научения. Память как процесс. Виды памяти. Консолидация памяти. Реконсолидация при реактивации памяти и при научении.**

**Тема 3. Нервная система и поведение. Цели клеточного подхода. Модельные объекты. Нейронная организация поведения. Сенсорные модальности и двигательные системы. Командные и модуляторные элементы, модуляция как способ управления оборонительным поведением.**

**Тема 4. Нейронные или электрофизиологические аналоги обучения. Посттетаническая потенция и гетеросинаптическое облегчение как клеточные аналоги процессов обучения и памяти, роль ионов кальция и циклических нуклеотидов в их формировании. Длительная потенция в срезах гиппокампа. Сенситизация и выработка условных рефлексов. Изменения в функциональных характеристиках сенсорных, моторных, командных и модуляторных нейронов при обучении. Долговременная деполяризация и увеличение возбудимости нейрона - как начальные компоненты выработки условного рефлекса. Пачечная активность нейрона и продолжительность потенциала действия □ базовые механизмы пластичности на уровне нейронных сетей.**

**Тема 5. Память кратковременная и долговременная. Декларативная и процедурная память. Особенности памяти у детей. Клеточная нейробиология и anomальное поведение.**

**Тема 6. Подготовка к зачету**

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

Освоение дисциплины предполагает использование как традиционных (практические и лабораторные занятия с использованием 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 фото-, аудио- и видеоматериалами 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. Эволюция памяти. Классификация форм поведения. Естественный отбор и поведение.**

**Тема 2. Врожденное и приобретенное поведение. Ассоциативные изменения поведения. Когнитивные формы научения. Память как процесс. Виды памяти. Консолидация памяти. Реконсолидация при реактивации памяти и при научении.**

**Тема 3. Нервная система и поведение. Цели клеточного подхода. Модельные объекты. Нейронная организация поведения. Сенсорные модальности и двигательные системы. Командные и модуляторные элементы, модуляция как способ управления оборонительным поведением.**

**Тема 4. Нейронные или электрофизиологические аналоги обучения. Посттетаническая потенция и гетеросинаптическое облегчение как клеточные аналоги процессов обучения и памяти, роль ионов кальция и циклических нуклеотидов в их формировании. Длительная потенция в срезах гиппокампа. Сенситизация и выработка условных рефлексов. Изменения в функциональных характеристиках сенсорных, моторных, командных и модуляторных нейронах при обучении. Долговременная деполяризация и увеличение возбудимости нейрона - как начальные компоненты выработки условного рефлекса. Пачечная активность нейрона и продолжительность потенциала действия □ базовые механизмы пластичности на уровне нейронных сетей.**

**Тема 5. Память кратковременная и долговременная. Декларативная и процедурная память. Особенности памяти у детей. Клеточная нейробиология и аномальное поведение.**

**Тема 6. Подготовка к зачету**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Формами текущего контроля успеваемости являются доклады, усный опрос. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины - зачет.

Тематический план лекционных и семинарских занятий по курсу "Нейробиология обучения и памяти"

номер занятия содержание практических и семинарских занятий

Лекция ♦1 Эволюция памяти. Единицы поведения: рефлексорный акт, фиксированный акт. Парадигмы научения. Генетика поведения. Эволюция адаптивных стратегий.

Лекция ♦2 Естественный отбор и поведение. Инстинктивное поведение и научение. объекты исследования генетики поведения. Контроль генами врожденного поведения. Врожденное и приобретенное поведение. Ассоциативные изменения поведения.

Семинар ♦ 1 Подходы к исследованию поведения. Выбор удобной модели. Идентификация нейронной цепи, картирование нейронов.

Лекция ♦3 Нейронные сети. Цели клеточного подхода. Модельные объекты. Нейронная организация поведения на примере виноградной улики/пиявки.



Лекция ♦ 4 Нейронные или электрофизиологические аналоги обучения. Посттетаническая потенциация и гетеросинаптическое облегчение как клеточные аналоги процессов обучения и памяти, роль ионов кальция и циклических нуклеотидов в их формировании. Роль медиаторов в обучении. Серотонин и дофамин.

Семинар ♦ 2 Долговременная деполяризация и увеличение возбудимости нейрона - как начальные компоненты выработки условного рефлекса. Пачечная активность нейрона и продолжительность потенциала действия базовые механизмы пластичности на уровне нейронных сетей

Лекция ♦ 5 Длительная потенциация в срезах гиппокампа. Сенситизация и выработка условных рефлексов. Изменения в функциональных характеристиках сенсорных, моторных, командных и модуляторных нейронах при обучении.

Семинар ♦ 3 Когнитивные формы научения.

Семинар ♦ 4 Память как процесс. Виды памяти. Консолидация памяти. Реконсолидация при реактивации памяти и при научении. Память кратковременная и долговременная. Декларативная и процедурная память.

Семинар ♦ 5 Биофизические основы обучения.

Семинар ♦ 6 Особенности памяти у детей.

Семинар ♦ 7 Клеточная нейробиология и аномальное поведение.

Самостоятельная работа магистра (44 часа):

- подготовка к практическим занятиям,
- освоение лекционного материала
- подготовка к зачету.

### 7.1. Основная литература:

1 Г. Шеперд. Нейробиология. В двух томах. 1987г., 367с

2, Дж. Г. Николлс, А. Р. Мартин, Б. Дж. Валлас, П. А. Фукс От нейрона к мозгу М.: КД "Либриком"; 2012 г. 672с

### 7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература:

1. Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessel T.M. Principal of neural science. The McGraw-Hill Companies. 2002. 1321 p.

2. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология. М.Медицинское информационное агентство. 2007.

3. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М.:Мир, 1988.

4. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. М.Мир. 1990.

5. Шеперд Г.. Нейробиология. В 2-х томах. М.Мир. 1987.

6. Балабан П.М., Захаров И.С. Обучение и развитие - основа двух явлений. М.Наука. 1992.

7. Гайнутдинов Х.Л., Гайнутдинова Т.Х. Механизмы памяти. Казань. КГПУ. 2002.

8. Зефиоров А.Л., Ситдикова Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания // Успехи физиологических наук. 2002. Т. 33. N 4. С. 3-33.

9. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С. Механизмы внутриклеточной сигнализации // СПб:Изд-во СПбУ, 2003, 208 с.

10. Николс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М.:Изд-во научной и учебной лит-ры, 2003, 672 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Нейробиология обучения и памяти" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Автор(ы):

Яковлева О.В. \_\_\_\_\_

Гайнутдинов Халил Латыпович \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Еремеев А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.