

Рабочая программа дисциплины

1. Код и наименование дисциплины: **«СРАВНИТЕЛЬНАЯ НЕЙРОБИОЛОГИЯ ПАМЯТИ»**

2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность (профиль) программы – **Физиология, Нейробиология**.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (осенний семестр), спецкурс по выбору (читается на кафедре ВНД)
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><i>Владеть:</i> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код В1 (УК-1)</p> <p><i>Видеть:</i></p> <p>навыками критического анализа и оценки современных научных</p>



	достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
УК-3:	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4:	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) составляет 1 зачетная единица, всего 72 академических часа, из которых 24 часа составляет контактная рабоча аспиранта с преподавателем (24 часа занятий лекционного типа) и 48 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (проведение экспериментов, обработка и обсуждение данных).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:
ЗНАТЬ: физиологию нервной системы, электрофизиологию, основы нейроимажинга, клеточной биологии и физиологии (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований.
УМЕТЬ: вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах нейробиологии поведения и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферирировать научную литературу в области нейробиологии поведения, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.
ВЛАДЕТЬ: современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					
Эволюция нервной системы и эволюция поведения: параллели и параллели. Принципы строения нервной системы и организации поведения у животных разного уровня филогенеза. Эволюция как отбор эффективных механизмов работы нервной системы и продуктивных форм поведения. Геномика как отражение эволюции: многократное и независимое повторение в филогенезе одинаковых элементов генома, нервной системы, форм поведения.	8	Занятия лекционного типа	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости виумы, практические контрольные занятия и др.)	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Химические основы коммуникации нервных клеток. Гипотеза полигенеза	24	Занятия семинарского типа	Групповые консультации Индивидуальные консультации	8	10	6	16

Сенсорные системы. От рецепторов к восприятию. Перцепция и поведение. Нейронные механизмы обоняния как пример эволюционно консервативного анализатора. Спонтанные осцилляции потенциала в нервной системе как основа для восприятия слабых внешних стимулов	8						
Промежуточная аттестация - зачет							
<i>Итого</i>	72	24				24	28
						20	48

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Конспекты лекций, аудио- и видеозаписи лекций, файлы презентаций лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п.11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Шеперд Г. Нейробиология. М. Мир. 1987.
2. Кэндел Э. Клеточные основы поведения. М. Мир. 1980.
3. Николс Дж.Г. и др. От нейрона к мозгу. М. Изд. «Едиториал УРСС». 2003.

Дополнительная литература

1. Балабан П., Захаров И. Обучение и развитие. М. Наука. 1992.
2. Экклс Дж. Физиология нервной клетки. М. Мир. 1959.
3. Экклс Дж. Физиология синапсов. М. Мир. 1966.
4. Хайнд Р. Поведение животных. М. Мир. 1982.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
Интернет-браузер, базы данных PubMed (NCBI, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>)

Описание материально-технической базы.

Кафедра высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудиоаппаратурой. Экспериментальной базой служит ФГБУН ИВНД и НФ РАН, лаборатория клеточной нейробиологии обучения, обладающая необходимыми приборами и ресурсами.

12. Язык преподавания: русский, английский

13. Преподаватель (преподаватели): профессор кафедры высшей нервной деятельности П.М. Балабан



Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Нейробиология поведения» на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю), баллы БРС					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1, 0	2 1-29	3 30-59	4 60-89	5 90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)						
Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет

Владеть: технологиями оценки результатов коллек- тивной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет	
Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранных языках Код З2(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет	
Владеть: навыками анализа научных текстов на госу- дарственном и иностранном языках Код В1(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет	
Уметь: собирать, отбирать и использовать необхо- димые данные и эффективно применять ко- личественные методы их анализа	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет	

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для индивидуального собеседования):

1. Принципы строения нервной системы и организации поведения у животных разного уровня филогенеза.
2. Эволюция как отбор эффективных механизмов работы нервной системы и продуктивных форм поведения.
3. Геномика как отражение эволюции: многократное и независимое появление в филогенезе одинаковых элементов генома, нервной системы, форм поведения.
4. Гипотеза полигенеза медиаторов.
5. Множественность медиаторов и способы регуляции их выброса.
6. Молекулярная природа синаптической передачи и механизмы физиологической регуляции эффективности синапса.
7. Кальций как универсальный вторичный мессенджер.
8. Зачем нужны разные медиаторы в нервной сети.
9. Эфаптические взаимодействия.
- 10.Химическая передача как основа для интеграции информации.
- 11.От рецепторов к восприятию.
- 12.Перцепция и поведение.
- 13.Нейронные механизмы обоняния как пример эволюционно консервативного анализатора.
- 14.Спонтанные оспилляции потенциала в нервной системе как основа для восприятия слабых внешних стимулов.
- 15.Простейшие формы пластиичности поведения.
16. Взаимоотношения привыкания и сенситизации.
- 17.Возможность длительного сохранения неассоциативных форм модификации поведения.
- 18.Сетевые, клеточные и молекулярные механизмы неассоциативных форм модификации поведения.
19. Нейронные механизмы кратковременных и долговременных форм привыкания и сенситизации.

ПРОГРАММА
зачета по спецкурсу «НЕЙРОБИОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ»

1. **Эволюция нервной системы и эволюция поведения: параллели и парадоксы.** Принципы строения нервной системы и организации поведения у животных разного уровня филогенеза. Эволюция как отбор эффективных механизмов работы нервной системы и продуктивных форм поведения.
2. **Химические основы коммуникации нервных клеток.** Гипотеза полигенеза медиаторов. Множественность медиаторов и способов регуляции их выброса. Молекулярная природа синаптической передачи и механизмы физиологической регуляции эффективности синапса. Кальций как универсальный вторичный мессенджер.
3. **Сенсорные системы.** От рецепторов к восприятию. Перцепция и поведение. Нейронные механизмы обоняния как пример эволюционно консервативного анализатора. Спонтанные оспциализации потенциала в нервной системе как основа для восприятия слабых внешних стимулов.
4. **Распределение функций в нервной сети.** Командные нейроны как функциональный класс. Принципы принятия решения в нервной сети. Запуск и модуляция поведения. Модуляторные нейроны как функциональный класс. Выбор поведения и переключение поведения. Иерархия форм поведения. Командный нейрон *wgtsus* команда функция. Нейрохимические механизмы переключения поведения. Адресованный и неадресованный выброс медиаторов – два синергичных механизма работы нервной системы.
5. **Пластичность, обучение, память как основа для адаптации организма.** Простейшие формы пластичности поведения. Взаимоотношения привыкания и сенситизации. Возможность длительного сохранения неассоциативных форм модификации поведения. Сетевые, клеточные и молекулярные механизмы неассоциативных форм модификации поведения. Нейронные механизмы кратковременных и долговременных форм привыкания и сенситизации.
6. **Нейрофизиологические механизмы обучения и памяти.** Ассоциативные формы пластичности поведения. Условный рефлекс и поведение. Сложные формы научения. Консолидация и реконсолидация памяти. Динамическая локализация памяти. Возможно ли стирание памяти?
7. **Формирование, хранение и воспроизведение приобретенных форм поведения.** Обратимость обучения и необратимость развития. Нейронные корреляты условных реакций. Молекулярные механизмы хранения и изменения памяти. Роль биохимических систем ней-

рона в хранении памяти. Универсальны ли механизмы синаптической пластичности? Консервативность механизмов синаптической пластичности в эволюции.

8. **Морфофункциональные основы поведения и памяти.** Онтогенетическое развитие нейронных сетей и поведения. Онтогенез, развитие и память. Пластичность поведения в онтогенезе. Гетерохрония развития медиаторных систем.

9. **Генетические и молекулярные основы пластичности.** Индукция пластических сдвигов и возможные механизмы их хранения. Локализация пластических изменений при выработке УР у Aplysia и Hermissona. Локализация пластических изменений при выработке УР у Helix lucorum.

10. **Нейрогенетические исследования механизмов пластичности.** Роль ранних генов. Эпигенетические изменения как основа обучения и памяти. Транскриптом одиночного нейрона. Итоги и перспективы развития нейробиологии.