

Правительство Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»"

Программа кандидатского экзамена
по научной специальности 5.12.2 «Междисциплинарные исследования мозга»

Авторы программы:

Володина М.А., кандидат биологических наук, научный сотрудник,
mvolodina@hse.ru

Одобрена на заседании Академического совета аспирантской школы по когнитивным наукам, протокол № 6.16-30.6.22/13 от 01.08.2025

Москва – 2025

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения разработчика программы.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Программа предназначена для аспирантов и лиц, прикрепленных к НИУ ВШЭ для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 5.12.2 «Междисциплинарные исследования мозга».

Содержание (программа кандидатского экзамена)

I. Методологические и теоретические основы нейронауки

1. Предмет и задачи междисциплинарных исследований мозга
2. Уровни организации нервной системы: молекулярный, клеточный, системный, поведенческий
3. Системный подход в нейронауке
4. Психофизическая и психофизиологическая проблема
5. Нейрофилософия и нейроэтика
6. Методы исследования когнитивных функций мозга

II. Структура и функции мозга в норме и патологии

1. Развитие мозга и когнитивных функций: критические периоды, генетические и эпигенетические механизмы
2. Основы клеточной нейронауки: нейроны, синапсы, глиальные клетки
3. Роль нейротрансмиттеров и нейромодуляторов в когнитивной активности
4. Пластичность мозга: обучение, память, нейрогенез
5. Основы функциональной и структурной коннектомики
6. Интегративная деятельность мозга: взаимодействие сетей и функциональных систем

III. Когнитивная и социальная нейронаука

1. Мозговые и когнитивные механизмы восприятия, внимания, памяти, эмоций
2. Психофизиология речи: мозговые механизмы речи и языка. Нейро-и психолингвистика
3. Нейробиологические основы социального поведения человека. Нарушения функций языка и речи. Ментализация. Мозговые механизмы эмпатии. Система зеркальных нейронов. Сети пассивной работы мозга.
4. Нейробиология принятия решений.

IV. Методы исследования мозга

1. Методы нейровизуализации
2. Методы нейростимуляции
3. Оптогенетика, хемогенетика, магнетогенетика
4. Методы молекулярной биологии и омиксные технологии
5. Подходы нейровизуализации
6. Нейроинформатика

7. Использование методов искусственного интеллекта в нейронауке

V. Клиническая и прикладная нейронаука

1. Нейропсихиатрические и нейродегенеративные расстройства
2. Стресс, зависимости и девиантное поведение. Нейробиологические механизмы
3. Нейротехнологии в реабилитации (интерфейсы мозг-компьютер, нейропротезы, нейрофармакология)
4. когнитивные технологии в прикладных задачах. Нейромаркетинг.
5. Этические аспекты применения нейротехнологий

VI. Сравнительная и эволюционная нейронаука

1. Основы эволюции нервной системы. Этапы развития ЦНС у животных
2. Нейроэтология и поведение. Методы изучения поведения. Нейробиологические основы
3. Эволюция когнитивных функций. Развитие неокортекса. Языковые способности

VII. Теоретическая и вычислительная нейронаука

1. Основы моделирования нейронов. Моделирование нервных клеток, нейронных сетей, целого мозга и его когнитивных функций в норме и при патологии.
2. Нейроморфные вычисления и нейроподобные архитектуры

Вопросы к кандидатскому экзамену

по специальности 5.12.2 «Междисциплинарные исследования мозга»

1. Предмет и задачи междисциплинарных исследований мозга
2. Психофизическая и психофизиологическая проблема
3. Уровни организации нервной системы: от молекулярного до когнитивного
4. Системный подход в нейронауке: принципы и применение
5. Нейрофилософия: понятие, ключевые проблемы
6. Нейроэтика. Примеры этических дилемм в нейроисследованиях
7. Молекулярно-генетические основы развития мозга
8. Нейроморфологические и нейрофизиологические основы развития когнитивных функций
9. Электрофизиологические механизмы активности нейронов
10. Критические периоды развития мозга: механизмы и последствия
11. Эпигенетическая регуляция когнитивного развития
12. Нейрохимические механизмы когнитивной деятельности
13. Регуляция экспрессии генов в мозге: влияние активности, поведения и среды
14. Методы транскриптомики и протеомики в исследованиях мозга
15. Роль нейрогенетики в понимании индивидуальных различий когнитивных способностей
16. Глиальные клетки: типы, функции, участие в когнитивных процессах
17. Нейроиммунология: связь иммунной системы и мозга
18. Принципы организации нейронных сетей мозга
19. Структурная и функциональная коннектомика мозга

20. Влияние сетевой организации мозга на когнитивные функции
21. Нейрофизиология восприятия
22. Нейрофизиология внимания
23. Нейрофизиология памяти
24. Нейрофизиология исполнительных функций
25. Нейрофизиология внимания, памяти и исполнительных функций
26. Мозговые механизмы самосознания и самоидентификации
27. Нейрофизиологические основы эмоций и принятия решений
28. Нейролингвистика
29. Интероцепция и её влияние на когнитивные процессы
30. Нейробиологические основы социального поведения
31. Система зеркальных нейронов.
32. Нейробиология принятия решений
33. Нейроэстетика
34. Нейропсихиатрия. Нейрональные субстраты психиатрических расстройств. Мозговые нарушения, связанные с психопатологией: депрессия, шизофрения, ПТСР
35. Когнитивные нарушения при нейродегенеративных заболеваниях
36. Мозг при хроническом стрессе и зависимости
37. Методы диагностики и коррекции когнитивных нарушений
38. Сравнительные аспекты когнитивных функций человека и животных
39. Эволюция мозга
40. Принципы моделирования нейронных сетей
41. Физико-математические подходы к моделированию мозга
42. Моделирование когнитивных функций в норме и патологии
43. Использование методов искусственного интеллекта для анализа нейроданных и построения нейромоделей
44. Электрофизиологические методы исследования мозга
45. Методы нейровизуализации
46. Инвазивные и неинвазивные методы нейростимуляции
47. Оптикогенетика, хемогенетика, магнетогенетика и другие современные технологии
48. Методы молекулярной биологии и «омиксные» технологии в нейронауке
49. Интерфейсы мозг-компьютер: принципы работы и применение
50. Нейропротезирование и нейроинженерия
51. Подходы к реабилитации и нейрокоррекции когнитивных нарушений
52. Нейрофармакология и психофармакология когнитивных функций
53. Нейромаркетинг: принципы и нейрофизиологические основы поведения потребителя
54. Нейроподобные архитектуры в искусственном интеллекте

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Базовый учебник:

нет

Литература основная

1. Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., Mooney, R. D., & White, L. E. (2018). Neuroscience (6th ed.). Sinauer Associates.
2. Баарс, Б., Гейдж, Н., Шульговский, В. В. (ред.). (2021). Мозг, познание, разум: Введение в когнитивные нейронауки (5-е изд.). Лаборатория знаний.
3. Carter, M., & Shieh, J. C. (2010). Guide to research techniques in neuroscience (1st ed.). Academic Press.
4. Dayan, P., & Abbott, L. F. (2001). Theoretical neuroscience: Computational and mathematical modeling of neural systems. MIT Press.
5. Доброхотова, Т. А. (2019). Нейропсихиатрия. БИНОМ. Лаборатория знаний.
6. Glimcher, P. W., Fehr, E., Camerer, C., & Poldrack, R. A. (Eds.). (2009). Neuroeconomics: Decision making and the brain (1st ed.). Academic Press.
7. Ilmoniemi, R. J., & Sarvas, J. (2019). Brain signals: Physics and mathematics of MEG and EEG. MIT Press.

Литература дополнительная

1. Pearce, M. T., Zaidel, D. W., Vartanian, O., Skov, M., Leder, H., Chatterjee, A., & Nadal, M. (2016). Neuroaesthetics: The cognitive neuroscience of aesthetic experience. Perspectives on Psychological Science, 11(2), 265–279.
2. Звонарёв, С. В. (2019). Основы математического моделирования. Екатеринбург.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Тип контроля	Форма контроля	Второй год	Параметры
Итоговый	Кандидатский экзамен	+	Устный экзамен

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа базируется на самостоятельной подготовке аспирантов (и консультациях с преподавателями и научными сотрудниками департамента и лабораторий при необходимости).

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ**Критерии оценивания кандидатского экзамена**

Продолжительность испытания: аспиранту в начале экзамена предлагается взять билет, после чего ему дается 30 минут на подготовку. Устный ответ членам экзаменационной комиссии длится 20-25 минут.

Структура вступительного экзамена: экзамен состоит из ответа на вопросы экзаменационного билета. Он включает в себя два любых вопроса из нижеперечисленных тем программы и третьего вопроса: «Историко-теоретические основы диссертационного исследования» или «Методологические основы и методические средства диссертационного исследования».

Оценка уровня знаний (баллы): каждый вопрос оценивается по десятибалльной шкале. Итоговая оценка выставляется по пятибалльной шкале по следующему принципу пересчета:

«Отлично»: 8-10 баллов (по десятибалльной шкале).

«Хорошо»: 6-7 баллов (по десятибалльной шкале).

«Удовлетворительно»: 4-5 баллов (по десятибалльной шкале).

«Неудовлетворительно»: 0-3 балла (по десятибалльной шкале).

Критерии оценивания

	Баллы
Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний, продемонстрированы знания психологической проблематики и терминологии.	8-10
Ответ полный, логичный, конкретный, присутствуют незначительные замечания в отношении знания психологической проблематики и терминологии.	6-7
Ответ неполный, отсутствует логичность повествования, допущены существенные фактологические ошибки.	4-5
Ответ на поставленный вопрос не дан.	0-3

Невыполнение одного из заданий (или отказ от его выполнения) является, как правило, основанием для выставления неудовлетворительной оценки за кандидатский экзамен в целом.

Пример устного билета:

НИУ «Высшая школа экономики»

Институт когнитивных нейронаук

«УТВЕРЖДАЮ»

Академический директор
АШ по когнитивным наукам

_____ Захаров Д.Г.
«__» _____ 2025 г.

Специальность 5.12.4. «Когнитивное моделирование»

БИЛЕТ № 7

1. Уровни организации нервной системы: от молекулярного до когнитивного
2. Инвазивные и неинвазивные методы нейростимуляции

Экзаменаторы _____