

Правительство Российской Федерации

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

**Программа кандидатского экзамена
по научной специальности**

5.12.1 «Междисциплинарные исследования когнитивных процессов»

Авторы программы:

Осадчий А.Е., доктор физико-математических наук, профессор, alexeyossadtchiy@hse.ru

Захаров Д.Г., кандидат физико-математических наук, dgzakharov@hse.ru

Одобрена на заседании Академического совета аспирантской школы по когнитивным наукам,
протокол № 6.16-30.6.22/06 от 30 апреля 2025 г.

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 5.12.1 «Междисциплинарные исследования когнитивных процессов».

Содержание (программа кандидатского экзамена)

ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ

- Предмет психофизиологии. Психофизиология как естественнонаучная ветвь психологического знания. Психофизиология как составная часть современной нейронауки. Роль современной психофизиологии в понимании фундаментальных закономерностей работы мозга, протекания психических процессов и поведения. Практические аспекты применения современной психофизиологии.
- Проблема соотношения психического и физиологического, психики и мозга (психофизиологическая проблема): история и подходы к ее решению.
- Системная и интегративная психофизиология. Направления исследований в системной психофизиологии. Поддержание гомеостаза в организме. Соотношение реактивности и активности в поведении, респондентное и оперантное поведение. Результат как системообразующий фактор. Целенаправленность поведения.

ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

- Строение нервной ткани. Морфология, ультраструктура и функциональное значение нейронов, их тел, дендритов, аксонов, синапсов. Классификация нейронов. Строение, функциональные свойства и классификация глиальных клеток.
- Потенциал покоя. Потенциал действия. Свойства ионоселективных мембранных каналов. Химический синапс. Постсинаптические потенциалы. Синаптические рецепторы. Основные медиаторные системы мозга, их анатомическое расположение и функциональное значение.
- Филогенез и онтогенез нервной системы человека. Общий план строения нервной системы. Основные отделы нервной системы. Центральная и периферическая нервная система. Спинной и головной мозг.
- Общее строение и функции головного мозга. Ствол мозга. Черепно-мозговые нервы. Ядра и проводящие пути ствола мозга. Ретикулярная формация. Мозжечок. Промежуточный мозг. Базальные ганглии. Кора больших полушарий головного мозга: анатомическая и функциональная организация.

ТЕМА 3. МЕТОДЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Инвазивные психофизиологические методики: регистрация импульсной активности нервных клеток, оптическая регистрация, электрическая и химическая стимуляция мозговой ткани, разрушение и временное выключение нервной ткани. Молекулярно-генетические методы исследования активности мозга.
- Неинвазивные психофизиологические методики: электроэнцефалография, кардиография, электромиография, окулография, кожно-гальваническая реакция, плетизмография, пневмография; их связь с психическими процессами и состояниями, области практического применения. Метод комплексной регистрации разнородных показателей - полиграфия.
- Современные методы нейровизуализации: структурная и диффузионно-тензорная магниторезонансная томография, функциональная магниторезонансная томография, позитронно-эмиссионная томография, электроэнцефалография высокого разрешения, магнитоэнцефалография.
- Вызванные потенциалы (поля), связанные с событиями потенциалы (поля). Способы регистрации и виды анализа, компоненты. Связь с психическими процессами и состояниями. Принципы локализации источников электрической и магнитной активности в мозге.
- Спектроскопия в ближней инфракрасной области (NIRS). Транскраниальная магнитная стимуляция.
- Физические основы методов психофизиологического исследования. Сравнение разрешающей способности методов по времени и по пространству, типы получаемых данных.

ТЕМА 4. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

- Представление о функциональных состояниях, их регуляции и саморегуляции. Связь функциональных состояний с работоспособностью (эффективностью деятельности). Диагностика функциональных состояний.
- Психофизиология бодрствования и сна. Активирующие системы мозга. Классификация стадий сна. Характеристика ритмов электроэнцефалограммы при состоянии бодрствования и различных стадиях и фазах сна.
- Психофизиология стресса. Определение стресса. Виды стресса и стрессоров. Общий адаптационный синдром и его функциональное значение. Роль симпатической нервной системы в организации реакции на стресс. Гормональные аспекты стресса. Кратковременный и долговременный стресс. Последствия стресса. Профилактика стресса.
- Метод биологической обратной связи: теория, области применения. Использование биологической обратной связи для саморегуляции функционального состояния.

ТЕМА 5. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ

Основные подходы к изучению индивидуально-психологических различий между людьми. Физиологические основы индивидуальных различий; психофизиология темперамента и характера.

ТЕМА 6. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ ПРОЦЕССОВ И ВОСПРИЯТИЯ

Органы чувств. Сенсорные рецепторы: строение и классификация. Общие принципы кодирования информации в сенсорных системах. Нейроны-детекторы и распределенное кодирование в центральной нервной системе. Связывание признаков. Опознавание образов. Строение и функционирование основных экстероцептивных сенсорных систем: зрительной, слуховой, вестибулярной, соматосенсорной, обонятельной, вкусовой.

ТЕМА 7. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯМИ

- Мышечное сокращение, нервно мышечный синапс. Проприорецепция. Спинномозговой уровень управления движениями. Центральные уровни управления движениями, роль стволовых структур, мозжечка, базальных ганглиев, коры больших полушарий.
- Координация движений. Типы движений. Выработка двигательных навыков. Схема тела. Электрофизиологические корреляты подготовки и выполнения движения: потенциал готовности, моторный потенциал.

ТЕМА 8. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ, МОТИВАЦИЙ И ЭМОЦИЙ

- Психοфизиология потребностей. Определение и классификация потребностей. Физиологические механизмы возникновения витальных потребностей. Мотивация как фактор организации поведения. Классификация мотиваций. Физиологические механизмы мотиваций.
- Психοфизиология эмоциональных состояний. Выражение эмоций у животных и человека. Коммуникативная функция эмоций. Мозговые механизмы восприятия эмоциональных выражений лиц. Полиграфическая регистрация эмоций. Психοфизиологическая детекция лжи: история метода, физиологические основы, области применения.
- Лимбическая система головного мозга: функциональная организация и роль в реализации потребностей, мотиваций и эмоций.

ТЕМА 9. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

- Ориентировочный рефлекс, его формы и значение. Внимание и предвнимание. Корреляты предвнимания и внимания в вызванных потенциалах - негативность рассогласования, P300.
- Системы (сети) внимания. Механизмы произвольного и произвольного внимания.
- Психοфизиология научения и памяти. Нейронные механизмы кратковременной и долговременной памяти. Психοфизиология рабочей памяти. Роль префронтальной коры в рабочей памяти. Психοфизиология эксплицитной и имплицитной памяти. Роль гиппокампа в формировании следов памяти.
- Психοфизиология принятия решений. Нейроэкономика.
- Психοфизиология речи. Центры речи. Корреляты восприятия речи в вызванных потенциалах.
- Психοфизиология сознательных и бессознательных процессов. Мозг и сознание: определения, теории, экспериментальные подходы к исследованию.

**Вопросы к кандидатскому экзамену
по специальности 5.12.1 «Междисциплинарные исследования когнитивных процессов»**

1. Нейрофилософия
2. Общее строение и функции головного мозга.
3. Подкорковые структуры головного мозга
4. Строение и функции нейронов. Межклеточные контакты, синапсы, пре- и постсинаптические потенциалы потенциал действия и потенциал покоя.
5. Нейротрансмиттеры и их функциональная роль
6. Электро- и магнитоэнцефалография - способы регистрации и виды анализа, основные ритмы.
7. Вызванные потенциалы и поля мозга и их использование в психофизиологии.
8. Томографические методы изучения мозга.
9. Принципы ФМРТ
10. Транскраниальная магнитная стимуляция для исследования функций мозга и когнитивных процессов.
11. Полиграфия: кардиография, электромиография, окулография, кожно-гальваническая реакция, плетизмография, пневмография; их связь с психическими процессами и состояниями, области практического применения.
12. Органы чувств. Сенсорные рецепторы: строение и классификация.
13. Общие принципы кодирования информации в сенсорных системах.
14. Строение и функционирование зрительной системы.
15. Строение и функционирование слуховой системы.
16. Строение и функционирование соматосенсорной системы.
17. Строение и функционирование вкусовой и обонятельной систем мозга человека.
18. Нервно-мышечный синапс, периферические и центральные отделы нервной системы, связанные с управлением движением.
19. Координация движений. Схема тела. Электрофизиологические корреляты подготовки и выполнения движения: потенциал готовности, моторный потенциал.
20. Неврологические расстройства, связанные с нарушениями движения.
21. Когнитивные и аффективные процессы, связь познавательной деятельности с эмоциональными состояниями.
22. Психофизиология эмоциональных состояний. Лимбические структуры головного мозга и их функциональная роль.
23. Различные функциональные состояния. Бодрствование и сна. Классификация стадий сна.
24. Характеристика ритмов электроэнцефалограммы при состоянии бодрствования и различных стадиях и фазах сна.
25. Стресс. Роль симпатической нервной системы в организации реакции на стресс.
26. Гормональные аспекты стресса.
27. Внимание, мозговые основы внимания у человека.
28. Роль внимания в восприятии.
29. Психофизиология научения и памяти. Нейронные механизмы кратковременной и долговременной памяти. Мозговые основы памяти человека.

30. Концепция рабочей памяти. Роль рабочей памяти в восприятии и обучении. Мозговые основы рабочей памяти.
31. Исполнительные когнитивные функции, их мозговой субстрат и методы исследования.
32. Интеллект: психометрика, мозговые основы.
33. Социальный и эмоциональный интеллект.
34. Механизмы принятия решений, роль префронтальной коры в принятии решений.
35. Эмоции и принятие решений. Эмоциональные и рациональные аспекты. Теория перспектив Д. Канемана.
36. Роль дофаминергической системы мозга в принятии решений.
37. Сеть пассивного режима работы мозга (Default model network)
38. Речь как психофизиологический процесс.
39. Функциональное значение областей Брока и Вернике
40. Нейропластичность. Основные принципы.
41. Когнитивное развитие в онтогенезе
42. Когнитивные нарушения и деградация когнитивных функций.
43. Прикладная когнитивная наука: эргономика, пользовательский опыт, когнитивные нейроинтерфейсы, когнитивно-поведенческая терапия

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Базовый учебник:

нет

Литература основная

1. Звонарев С.В. Основы математического моделирования. Екатеринбург, 2019.
2. Ижикевич Е.М. Динамические системы в нейронауке. Геометрия возбудимости и пачечной активности. Перевод с английского. М. – Ижевск, 2018.
3. Izhikevich E.M. Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting. Cambridge: the MIT Press, 2010.
4. Пиковский А., Розенблюм М., Куртс Ю. Синхронизация. Фундаментальное нелинейное явление. М.: Техносфера, 2003.
5. Destexhe A., Mainen Z.F. and Sejnowski T.J. Kinetic models of synaptic transmission, Chapter 1 in: Methods in Neuronal Modeling. MIT Press, Cambridge, MA, 1998.
6. Barrat A., Barthélemy M. and Vespignani A. Dynamical Processes on Complex Networks. Cambridge University Press, 2008.
7. Gopal R., Chandrasekar V. K., Venkatesan A., Lakshmanan M. Observation and characterization of chimera states in coupled dynamical systems with nonlocal coupling. Physical Review E, 89, 052914, 2014. doi:10.1103/physreve.89.052914.
8. Dogonashva O., Kasatkin D., Gutkin B., Zakharov D, Robust universal approach to identify travelling chimeras and synchronized clusters in spiking networks. Chaos, Solitons & Fractals, 153, 111541, 2021. Doi:10.1016/j.chaos.2021.111541.
9. Dayan P. and Abbott L.F. Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems, 2001.

10. Ilmoniemi R.J., Sarvas J. Brain Signals: Physics and Mathematics of MEG and EEG. The MIT Press: 2019.
11. Бурков А. Машинное обучение без лишних слов. П.: 2020.

Литература дополнительная

12. Strogatz S. H. Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering (Vol. 1st pbk. print). Cambridge, MA: Westview Press, 2000.
13. Nekorkin, V. I. Introduction to Nonlinear Oscillations. Weinheim: Wiley-VCH, 2015.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Базовый учебник:

нет

Литература основная

1. The cognitive neuroscience. Michael S. Gazzaniga 2009
<https://www.hse.ru/data/2011/06/28/1216307711/Gazzaniga.%20The%20Cognitive%20Neurosciences.pdf>
2. . David Poeppel, George R. Mangun, & Michael S. Gazzaniga. (2020). The Cognitive Neurosciences: Vol. 6th ed. The MIT Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=2470464>
3. Дополнительные электронные ресурсы
4. 2. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). Cognition, Brain, and Consciousness : Introduction to Cognitive Neuroscience (Vol. 2nd ed). Burlington, MA: Elsevier Ltd. Retrieved from
5. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=320761>
6. Ochsner K., Kosslyn S. M., Kosslyn S. M. (ed.). The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience, Volume 1: Core Topics. –Oxford University Press, 2013. –Т. 1.
<http://oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199988693.001.0001/oxfordhb-9780199988693>
7. Richard J. Davidson, Klaus R. Scherer, & H. Hill Goldsmith. (2003). Handbook of Affective Sciences. Oxford University Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=129691>
8. Squire, Larry R. - Fundamental Neuroscience, 3th Edition - 2008 - Elsevier -
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=320742>
9. Ellis, A. W., & Young, A. W. (2013). Human Cognitive Neuropsychology (Classic Edition) (Vol. Classic ed). Hove, East Sussex: Psychology Press. Retrieved from
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=634610>

Литература дополнительная

1. Баарс Б., Гейдж Н. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки. Бином, 2014.
2. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография // Таганрог: ТРТУ. 2000.
3. Кроль В., Виха М. Психофизиология. КноРус, 2014.

4. Марютина Т.М., Ермолаева О.Ю. Введение в психофизиологию. М.: МПСИ «Флинта», 2007.
5. Недоспасов В.О. Физиология центральной нервной системы. М.: ООО УМК «Психология», 2002.
6. Николаева А.В. Психофизиология: психологическая физиология с основами физиологической психологии. М., 2008.
7. Николс Д.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М: УРСС, Либриком, 2012.
8. Хессет Д. Введение в психофизиологию. М.: Мир, 1981.
9. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. М., 2000.
10. Andreassi J.L. Psychophysiology: Human behavior and physiological response. Psychology Press, 2000.
11. Baars B.J., Gage N.M. Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience. Academic Press, 2010.
12. Cacioppo J.T., Tassinary L.G., Berntson G.G. Handbook of psychophysiology. New York: Cambridge University Press, 2007.
13. Gazzaniga M., Ivry R.B., Mangun G.R. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. Norton, W.W. and Company, 2013.
14. Glimcher P.W., Fehr E. Neuroeconomics: Decision making and the brain. Academic Press, 2013.
15. Gruszka A., Matthews G., Szymura B. Handbook of Individual Differences in Cognition. Springer Science and Business Media, LLC, 2010.
16. Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M., Siegelbaum S.A., Hudspeth A.J. Principles of Neural Science. McGraw-Hill Professional, 2012.
17. Nicholls J.G., Martin A. R., Wallace B. G., Fuchs P. A. From neuron to brain. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2001.
18. Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Hall W.C., LaMantia A.-S., White L.C. Neuroscience. Sinauer Associates, 2011.
19. Schomer, D.L., Da Silva, F.L. Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Lippincott Williams and Wilkins, 2012.
20. Squire L.R. Fundamental Neuroscience. Academic Press, 2013.
21. Stern R.M., Ray W.J., Quigley K.S. Psychophysiological recording. Oxford University Press, 2001.

Интернет-ресурсы:

1. Сборник электронных курсов по психологии: <http://www.ido.edu.ru/psychology>
2. Электронная библиотека портала Auditorium.ru: <http://www.auditorium.ru>

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 5.12.1 «Междисциплинарные исследования когнитивных процессов»

БИЛЕТ № 7

1. Вызванные потенциалы и поля мозга и их использование в психофизиологии.
2. Внимание, мозговые основы внимания у человека.

Экзаменаторы _____

The Government of the Russian Federation

**Federal State Autonomous Education Institution of Higher Professional Education
"National Research University «Higher School of Economics»"**

Programme of the candidate examination
in scientific specialty
5.12.1 «Interdisciplinary studies of cognitive processes»

Authors of the Programme:

Ossadtchi A.E., Doctor of Sciences in Physics and Mathematics, Professor, alexeyossadtchiy@hse.ru

Zakharov D.G., Candidate of Sciences in Physics and Mathematics, dgzakharov@hse.ru

Approved at the meeting of the Academic Council of the Doctoral School of Cognitive Sciences,
protocol № dated .

Moscow – 2025

This programme cannot be used by other university departments or institutions without the developers' permission.

SCOPE AND NORMATIVE REFERENCES

The programme is intended for graduate students and individuals affiliated with HSE to take the candidate examination in scientific specialty 5.12.1 «Interdisciplinary studies of cognitive processes».

Content (programme of the candidate examination)

TOPIC 1. SUBJECT AND OBJECTIVES OF PSYCHOPHYSIOLOGY

- The subject of psychophysiology. Psychophysiology as a part of contemporary neuroscience. The role of psychophysiology in understanding fundamental mechanisms of the brain function, cognition and behaviour.
- Applications of contemporary psychophysiology.
- Neurophylosophy

TOPIC 2. MORPHOLOGY AND FUNCTIONS OF NERVOUS SYSTEM

- Morphology of neural tissue. Morphology, ultra-structure and functions of neurons, its bodies, dendrites, axons, synapses. Neurons classification. Morphology, functional qualities and classification of glial cells.
- Resting potential. Action potential. Characteristics of ion-selective membrane channels. Chemical synapse. Postsynaptic potentials. Synaptic receptors. The main mediator brain systems, their anatomical location and functions.
- General morphology of nervous system. Main parts of nervous system. Central and peripheral nervous systems. Spinal cord and brain cord.
- Morphology and functions of the spinal cord. Brainstem. Cerebral nerves. Brain nuclei and tracts. Reticular formation. Cerebellum. Diencephalon. Basal ganglia. Brain cortex: anatomical and functional structure.

TOPIC 3. METHODS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL RESEARCH

- Non-invasive psychophysiological methods: electroencephalography, cardiography, electromyography, eye tracking, galvanic skin response, plethysmography, pneumography, its connection with psychical processes and conditions, practical application. Polygraphy.
- Contemporary methods of neuroimaging: structural and diffusion tensor magnetic resonance imaging, functional magnetic resonance imaging, positron-emission tomography, high-resolution electroencephalography, magnetoencephalography.

- Evoked potentials (fields), event-related potentials (fields), ways of recording and methods of analysis, components. Connection with psychical processes and conditions. Principles of source localisation of electrical and magnetic brain activity
- Near-infrared spectroscopy (NIRS). Transcranial magnetic stimulation.
- Comparison of the temporal and spatial resolution of methods, types of obtained data.

TOPIC 4. PSYCHOPHYSIOLOGY OF FUNCTIONAL STATUS

- Psychophysiology of wakefulness and sleep. Activating brain systems. Classification of sleep stages. EEG rhythms during wakefulness and different stages of sleep.
- Psychophysiology of stress. Definition of stress. Kinds of stress and stressors. General adaptation syndrome and its functions. The role of sympathetic nervous system in responding to stress. Hormonal aspects of stress. Short-term and long-term stress. Consequences of stress. Preventative treatment of stress.

TOPIC 5. PSYCHOPHYSIOLOGY OF INDIVIDUAL DISTINCTIONS

Main approaches to studying individual psychological distinctions. Physiological basics of individual distinctions, psychophysiology of temperament and character.

TOPIC 6. PSYCHOPHYSIOLOGY OF SENSORY PROCESSES AND PERCEPTION

Sensory organs. Sensory receptors: morphology and classification. General principles of information coding in sensory systems. Morphology and functioning of major exteroceptive sensory systems: visual, auditory, vestibular, somatosensory, olfactory, gustatory.

TOPIC 7. PSYCHOPHYSIOLOGY OF MOTOR CONTROL

- Muscular contraction, neuromuscular junction. Proprioception. Cerebro-spinal level of movement control. Central levels of motor control, roles of the brainstem structures, cerebellum, basal ganglia, cerebral cortex.
- Coordination of movements. Types of movements. Acquisition of motor skills. Body scheme. Electrophysiological correlates of movement preparation and execution: readiness potential, motor potential.

TOPIC 8. PSYCHOPHYSIOLOGY OF NEEDS, MOTIVATIONS, AND EMOTIONS

- Motivation as a factor of the behaviour organisation. Classification of motivations. Physiological mechanisms of motivations.

- Psychophysiology of emotional states. Human and animal emotion expression. Communicative function of emotions. Brain mechanisms of perception of emotional facial expressions. Polygraphic recording of emotions.
- Limbic system of the brain: functional organisation and role in the realization of needs, motivations, and emotions.

TOPIC 9. PSYCHOPHYSIOLOGY OF COGNITIVE PROCESSES AND DECISION MAKING. INTELLIGENCE

- Attention networks (systems). Mechanisms of voluntary and involuntary attention.
- Psychophysiology of learning and memory. Neuronal mechanisms of short-term and long-term memory. Psychophysiology of working memory. The role of prefrontal cortex in working memory. Psychophysiology of explicit and implicit memory. Role of hippocampus in forming memory traces.
- Psychophysiology of decision-making. Neuroeconomics. Decision-making mechanisms, the role of the prefrontal cortex in decision-making
- Psychophysiology of speech. Speech centres. Neural correlates of speech perception: e.g. evoked potentials.

- Psychophysiology of conscious and unconscious processes. Brain and consciousness: definitions, theories, experimental research approaches.
- Intelligence: psychometrics, brain basis
- Social and emotional intelligence
-

Questions for the candidate examination

For specialisation 5.12.1 «Interdisciplinary studies of cognitive processes»

1. Neurophilosophy
2. General structure and functions of the brain
3. Subcortical structures of the brain
4. Structure and function of neurons. Intercellular contacts, synapses, pre- and postsynaptic potentials, action potential and resting potential
5. Neuromediators and their functional role
6. Electroencephalography and magnetoencephalography – recording methods and types of analysis, main rhythms
7. Evoked potentials and brain fields and their use in psychophysiology
8. Tomographic methods for studying the brain
9. Principles of fMRI
10. Transcranial magnetic stimulation for studying brain functions and cognitive processes
11. Polygraphy: cardiography, electromyography, oculography, galvanic skin response, plethysmography, pneumography; their connection with mental processes and states, areas of practical application
12. Sensory organs. Sensory receptors: structure and classification

13. General principles of information coding in sensory systems
14. Structure and functioning of the visual system
15. Structure and functioning of the auditory system
16. Structure and functioning of the somatosensory system
17. Structure and functioning of the gustatory and olfactory systems of the human brain
18. Neuromuscular junction, peripheral and central parts of the nervous system involved in motor control
19. Coordination of movements. Body scheme. Electrophysiological correlates of movement preparation and execution: readiness potential, motor potential
20. Neurological disorders related to motor dysfunction
21. Cognitive and affective processes, the relationship between cognition and emotional states
22. Psychophysiology of emotional states. Limbic structures of the brain and their functional role
23. Various functional states. Wakefulness and sleep. Classification of sleep stages
24. Characteristics of EEG rhythms during wakefulness and various sleep stages
25. Stress. The role of the sympathetic nervous system in organizing the stress response
26. Hormonal aspects of stress
27. Attention, the brain basis of attention in humans
28. The role of attention in perception
29. Psychophysiology of learning and memory. Neural mechanisms of short-term and long-term memory. Brain basis of human memory
30. The concept of working memory. The role of working memory in perception and learning. Brain basis of working memory
31. Executive cognitive functions, their brain substrates and research methods
32. Intelligence: psychometrics, brain basis
33. Social and emotional intelligence
34. Decision-making mechanisms, the role of the prefrontal cortex in decision-making
35. Emotions and decision-making. Emotional and rational aspects. D. Kahneman's prospect theory
36. The role of the brain's dopaminergic system in decision-making
37. Default mode network
38. Speech as a psychophysiological process
39. Functional significance of Broca's and Wernicke's areas
40. Neuroplasticity. Basic principles
41. Cognitive development in ontogenesis
42. Cognitive impairments and degradation of cognitive functions
43. Applied cognitive science: ergonomics, user experience, cognitive neurointerfaces, cognitive-behavioural therapy

EDUCATIONAL, METHODOLOGICAL AND INFORMATIONAL SUPPORT

Basic textbook:

None

Literature

1. The cognitive neuroscience. Michael S. Gazzaniga 2009
<https://www.hse.ru/data/2011/06/28/1216307711/Gazzaniga.%20The%20Cognitive%20Neurosciences.pdf>
2. . David Poeppel, George R. Mangun, & Michael S. Gazzaniga. (2020). The Cognitive Neurosciences: Vol. 6th ed. The MIT Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=2470464>
3. Дополнительные электронные ресурсы
4. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). Cognition, Brain, and Consciousness : Introduction to Cognitive Neuroscience (Vol. 2nd ed). Burlington, MA: Elsevier Ltd. Retrieved from
5. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=320761>
6. Ochsner K., Kosslyn S. M., Kosslyn S. M. (ed.). The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience, Volume 1: Core Topics. –Oxford University Press, 2013. –Т. 1.
<http://oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199988693.001.0001/oxfordhb-9780199988693>
7. Richard J. Davidson, Klaus R. Scherer, & H. Hill Goldsmith. (2003). Handbook of Affective Sciences. Oxford University Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=129691>
8. Squire, Larry R. - Fundamental Neuroscience, 3th Edition - 2008 - Elsevier -
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=320742>
9. Ellis, A. W., & Young, A. W. (2013). Human Cognitive Neuropsychology (Classic Edition) (Vol. Classic ed). Hove, East Sussex: Psychology Press. Retrieved from
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=634610>.

Additional literature

1. Баарс Б., Гейдж Н. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки. Бином, 2014.
2. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография // Таганрог: ТРТУ. 2000.
3. Кроль В., Виха М. Психофизиология. КноРус, 2014.
4. Марютина Т.М., Ермолаева О.Ю. Введение в психофизиологию. М.: МПСИ «Флинта», 2007.
5. Недоспасов В.О. Физиология центральной нервной системы. М.: ООО УМК «Психология», 2002.
6. Николаева А.В. Психофизиология: психологическая физиология с основами физиологической психологии. М., 2008.
7. Николс Д.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М: УРСС, Либриком, 2012.

8. Хессет Д. Введение в психофизиологию. М.: Мир, 1981.
9. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. М., 2000.
10. Andreassi J.L. Psychophysiology: Human behavior and physiological response. Psychology Press, 2000.
11. Baars B.J., Gage N.M. Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience. Academic Press, 2010.
12. Cacioppo J.T., Tassinary L.G., Berntson G.G. Handbook of psychophysiology. New York: Cambridge University Press, 2007.
13. Gazzaniga M., Ivry R.B., Mangun G.R. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. Norton, W.W. and Company, 2013.
14. Glimcher P.W., Fehr E. Neuroeconomics: Decision making and the brain. Academic Press, 2013.
15. Gruszka A., Matthews G., Szymura B. Handbook of Individual Differences in Cognition. Springer Science and Business Media, LLC, 2010.
16. Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M., Siegelbaum S.A., Hudspeth A.J. Principles of Neural Science. McGraw-Hill Professional, 2012.
17. Nicholls J.G., Martin A. R., Wallace B. G., Fuchs P. A. From neuron to brain. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2001.
18. Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Hall W.C., LaMantia A.-S., White L.C. Neuroscience. Sinauer Associates, 2011.
19. Schomer, D.L., Da Silva, F.L. Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. Lippincott Williams and Wilkins, 2012.
20. Squire L.R. Fundamental Neuroscience. Academic Press, 2013.
21. Stern R.M., Ray W.J., Quigley K.S. Psychophysiological recording. Oxford University Press, 2001.

Internet resources:

1. Сборник электронных курсов по психологии: <http://www.ido.edu.ru/psychology>
2. Электронная библиотека портала Auditorium.ru: <http://www.auditorium.ru>

FORMS OF KNOWLEDGE ASSESSMENT

Type of control	Form of control	2 nd year	Parameters
Final	Candidate examination	+	Oral examination

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES OF THE DISCIPLINE

The discipline is based on independent preparation of graduate students (and consultations with teachers and research staff of the department and laboratories if needed)

DISCIPLINE ASSESSMENT TOOLS**Criteria for evaluation of the candidate examination**

Duration of examination: the graduate student is asked to take an examination paper at the beginning of the examination, after which he or she is given 30 minutes to prepare. The oral answer to the members of the examination committee lasts 20-25 minutes.

Structure of examination: the examination consists of answering the questions on the examination paper. It includes any two questions from the list of questions of the programme and a third question: “Historical and theoretical foundations of dissertation research” or “Methodological foundations and methodical tools of dissertation research”.

Knowledge level assessment (grading): each question is assessed on a ten-point scale. The final assessment is given on a five-point scale according to the following conversion principle:

- «Excellent»: 8-10 points (on a 10-point scale).
- «Good»: 6-7 points (on a 10-point scale).
- «Satisfactory»: 4-5 points (on a 10-point scale).
- «Unsatisfactory»: 0-3 points (on a 10-point scale).

Assessment criteria

	Points
The answer is complete, logical, specific, without remarks, and demonstrates knowledge of psychological issues and terminology.	8-10
The answer is complete, logical, specific, with minor remarks regarding knowledge of psychological issues and terminology.	6-7
The answer is incomplete, the narrative lacks logic, significant factual errors have been made.	4-5
No answer to the posed question is provided.	0-3

Failure to complete one of the tasks (or refusal to complete it) is, as a rule, grounds for giving an unsatisfactory grade for the candidate examination as a whole.

Example of the oral examination paper:

NRU Higher School of Economics

Institute for Cognitive Neuroscience

«APPROVED»

Academic Director

Doctoral School of Cognitive Sciences

_____ D. Zakharov
«__» _____ 2025 г.

Specialty 5.12.1 «Interdisciplinary studies of cognitive processes»

EXAMINATION PAPER № 7

1. Evoked potentials and brain fields and their use in psychophysiology
2. Attention, the brain basis of attention in humans

Examiner _____