

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт образования ТГУ

УТВЕРЖДЕНО:
Директор института

 Е.А. Суханова

«14» марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Нейронауки об образовании

по направлению подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки:

Аналитика и междисциплинарные исследования в образовании

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

М.О. Абрамова



Председатель УМК

М.А. Отт



Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований

ПК-1 Способен оценивать и интерпретировать результаты научных и прикладных исследований в сфере образования, проводить анализ с целью обоснования и принятия управленческих решений.

ПК-2 Способен собирать, анализировать, обрабатывать эмпирические данные, необходимые для проведения научного исследования в области образования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-8.1 Обладает научными знаниями и ориентируется в системе специальных наук (педагогике, психологии, социологии, наука о данных)

ИПК-1.2 Производит анализ и оценку результатов исследований в соответствии со стоящими задачами

ИПК-2.1 Осуществляет сбор информации посредством качественных и количественных методов сбора информации

ИПК-2.2 Обрабатывает полученные данные

ИПК-2.3 Оформляет и презентует результаты исследований

2. Задачи освоения дисциплины

- Знать и понимать возможности и ограничения применения нейронаучных методов (ЭЭГ, фМРТ, айтрекинг, биометрия) для оценки когнитивных процессов и образовательных результатов.

- Уметь подбирать адекватные нейрометрики и разрабатывать комплексные оценочные методики в соответствии с исследовательскими и практическими задачами в образовании.

- Уметь применять знания о нейронауке (когнитивная психология, нейробиология, нейропедагогика) для проектирования педагогических стратегий, направленных на оптимизацию учебного процесса в соответствии с индивидуальными когнитивными профилями обучающихся .

- Уметь анализировать результаты современных нейроисследований, оценивать их валидность и практическую применимость для решения конкретных образовательных задач .

- Уметь обрабатывать и интерпретировать полученные нейроданные с применением специализированного программного обеспечения (статистические пакеты) .

- Уметь оформлять и представлять результаты нейроисследований в различных форматах и для различной аудитории (научные сотрудники, преподаватели, представители администрации).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: “Методология исследования в образовании”, “Концепции образования”, “Анализ данных”, “Научно-исследовательский семинар”.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-практические занятия: 58 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в нейронауки об образовании. Ключевые концепции нейроподхода в образовании. Междисциплинарный подход: связь с психологией, педагогикой, когнитивными науками. Основы нейробиологии для образовательных наук. Нейропластичность как основа обучаемости: возрастные особенности и факторы влияния. Когнитивные функции в образовательном процессе: внимание, память, исполнительные функции. Роль эмоций в обучении: нейробиологические механизмы мотивации и стресса

Тема 2. Методы исследования в нейронауках об образовании. Неинвазивные методы: ЭЭГ, Айтрекинг, биобраслет. Психофизиологические методы: КГР, ЧСС. Сбор и анализ нейрофизиологических данных в образовательной среде. Критерии достоверности нейроисследований: репликация, размер выборки, контроль переменных. Ограничения и этические аспекты нейроисследований в образовании.

Тема 3. Аналитика данных в нейрообразовании. Обработка нейроданных. Биометрические метрики в реальном времени. Анализ кейсов по применению нейробиологических данных в образовательных ситуациях (анализ когнитивной нагрузки в МООС, анализ эффективности VR-тренажеров в инженерном образовании и т.д.). Айтрекинг и биометрические методы: анализ внимания и когнитивной нагрузки. Комплексные исследовательские протоколы: сочетание нейрофизиологических и педагогических методов.

Тема 4. Дизайн и аналитика междисциплинарных нейрообразовательных исследований. Постановка исследовательских вопросов: как формулировать вопросы, релевантные как нейробиологии, так и образовательной практике. Методологические вызовы при объединении поведенческих, когнитивных и нейрофизиологических данных. Примеры успешных и неудачных дизайнов в современных исследованиях. Работа с большими и разнородными наборами данных (нейрофизиология, психометрика, образовательные метрики). Статистические методы для анализа мультимодальных данных.

Тема 5. Представление нейроданных в образовании. Визуализация и презентация данных: как транслировать научные выводы в рекомендации для преподавателей, администрации, разработчиков образовательных программ. Оценка применимости и масштабируемости нейрообразовательных вмешательств. Разработка доказательных рекомендаций для образовательной политики.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения самостоятельных заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретическая и практическая часть. Продолжительность зачета с оценкой 2 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

Семинар 1. Дизайн исследования, организация и проведение экспериментов. Этапы планирования эксперимента. Формулировка гипотезы, выбор методов: ЭЭГ, биометрия, поведенческие тесты, расчет выборки и контроль переменных. Стандарты проведения исследований (информированное согласие, этическая комиссия).

Семинар 2. Работа с нейрооборудованием (ЭЭГ, айтрекинг, КГР). Запись ЭЭГ, айтрекинг, КГР у группы испытуемых. Сравнение паттернов альфа- и бета-ритмов, фиксации взгляда, саккады и т.д. Очистка данных ЭЭГ от артефактов. Анализ спектральной мощности (альфа/бета-ритмы).

Семинар 3. Основы интерпретации нейроданных. Систематизация ошибок интерпретации нейроданных: ложные корреляции, проблема множественных сравнений, ограничения пространственного разрешения методов. Как читать спектрограммы ЭЭГ. Паттерны когнитивной нагрузки. Нейромифы в данных.

Семинар 4. Подготовка отчета по результатам нейроисследования. Перевод научных выводов в педагогические действия. Разработать алгоритм трансляции научных данных в образовательные решения. Структура и содержание отчета по нейроисследованию для разных аудиторий. Инфографика, диаграммы, схемы: примеры эффективной визуализации нейроданных для неспециалистов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Высоков И. Е. Психология познания : учебник для вузов / И. Е. Высоков.. - Москва : Юрайт, 2025. - 399 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/560434>

б) дополнительная литература:

– Храмова М. В., Храмов А. Е., Федоров А. А. Современные тренды развития нейронаучных исследований в образовании // Вопросы образования. 2023. №4. .

– Ben Williamson, Jessica Pykett & Dimitra Kotouza (2025): Learningbrains: educational neuroscience, neurotechnology and neuropedagogy, Pedagogy, Culture & Society, DOI: 10.1080/14681366.2025.2521458To

– Cubelli, R., & Della Sala, S. (2022). Neuroscience in education: Not a recipe book. Italian Journal of Educational Technology, 30(3), 6-15. doi: 10.17471/2499-4324/1274

– Jolles J, Jolles DD. (2021) On Neuroeducation: Why and How to Improve Neuroscientific Literacy in Educational Professionals. Front Psychol. doi: 10.3389/fpsyg.2021.752151. PMID: 34925156; PMCID: PMC8678470.

– Della Sala, Sergio, and Mike Anderson (2012), Neuroscience in Education: The good, the bad, and the ugly (Oxford, 2012; online edn, Oxford Academic, 24 May 2012), <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199600496.001.0001>

в) ресурсы сети Интернет:

– Курс «Мозг и психика» // Портал «Открытое образование». <https://openedu.ru/course/hse/BRAPS/>

– Журнал «Mind, Brain, and Education» - <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1751228X>

– Журнал «Trends in Neuroscience and Education» - <https://www.sciencedirect.com/journal/trends-in-neuroscience-and-education>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Яндекс диск и т.п.);

– беспроводного модуля регистрации физиологических сигналов NTrend-BIO, беспроводной модуль регистрации ЭЭГ NTrend-EEG20, видеоокулографический модуль NTrend-ET500.

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа в смешанном формате («Актру»).

Лаборатория, оборудованная специальными приборами для проведения нейроисследований (центр когнитивных исследований и нейронаук).

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Толстова Мария Анатольевна, кандидат филологических наук, директор центра когнитивных исследований и нейронаук ТГУ