

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

Институт образования ТГУ

УТВЕРЖДЕНО:

Директор института



Е.А. Суханова

«12» сентября 2024 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

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

М.О. Абрамова



Председатель УМК

М.А. Отт



Томск – 2024

## **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-БИО, 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 нейроиисследований (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