

**Министерство образования Калининградской области
Государственное бюджетное учреждение
нетиповая образовательная организация
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»**

Рассмотрено на заседании
методического совета
от «28» июля 2020 г.
Протокол № 7



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Ю.М.Малиновский
приказ № 071 от 28 июля 2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
Региональный чемпионат по нейротехнологиям (базовый уровень)
Возраст учащихся: 12 - 16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Андиныш Б.В., методист Центра
развития одарённых детей

Лист согласования

Составитель: *Андиныш Бруно Викторович*

Дополнительная общеразвивающая программа Региональный чемпионат по нейротехнологиям обсуждена и утверждена на заседании методического совета (Протокол №__ от _____). ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей».

Методист Б.В. Андиныш . _____
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа Региональный чемпионат по нейротехнологиям одобрена Методическим советом ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» (Протокол №__ от _____).
(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа Региональный чемпионат по нейротехнологиям пересмотрена на заседании _____
(наименование коллегиального органа)

(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

**Заместитель директора
по научно-методической работе**

_____ (П.А.Ершов)

СОДЕРЖАНИЕ

1.1.	Пояснительная записка.....	4
1.2.	Цель и задачи программы	7
1.3.	Содержание программы.....	13
1.4.	Планируемые результаты.....	14
2.1.	Календарный учебный график.....	14
2.2.	Условия реализации программы.....	14
2.3.	Формы аттестации.....	15
2.4.	Оценочные материалы.....	16
2.5.	Методическое обеспечение.....	17
2.6.	Список литературы.....	22

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы Региональный чемпионат по нейротехнологиям по содержанию является технической, по функциональному предназначению – специальной, прикладной, по форме организации – общедоступной, индивидуально ориентированной, по времени реализации – годичной

Актуальность программы

Одной из проблем развития нашей страны является нехватка инженерно-технических кадров. Одним из решения этой проблемы является реализация научно-технических программ дополнительного образования, которые позволяют повысить интерес молодежи к техническому образованию. Дополнительная общеразвивающая программа Региональный чемпионат по нейротехнологиям даёт возможность обучающимся не только освоить современные умения и навыки, новое технологическое оборудование, но и познакомиться с новейшими достижениями науки и техники в самых разных областях, позволяет юным исследователям найти себя в образовательной среде робототехники и информационных технологий, сделать первые шаги в профессиональном самоопределении.

Педагогическая целесообразность.

Данная программа педагогически целесообразна, т.к. способствует формированию технической грамотности в условиях новой промышленной революции, воспитанию сознательного отношения к труду, прививает навыки профессиональной деятельности: исследовательской, поисковой, творческой. Эффективными для развития детей является формы организации их мышления и деятельности, работа над решением практических задач, научно-исследовательская деятельность, проектирование, интеллектуальные игры и тренинги. Данная программа предоставляет новые возможности для творческого развития обучающихся, предусматривая индивидуальный подход. В программу включены разделы по изучению методов и способов контролирования движения виртуальных и физических роботизированных объектов, используя мозг-компьютерный интерфейс. Значительная часть учебного времени отводится работе с виртуальными и физическими роботизированными объектами.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является её опора на принципиально новые способы и содержание учебной деятельности учащихся. Программа построена в логике подготовки и проведения конкурсных испытаний, предусматривает элементы

профессионального самоопределения школьников в современных профессиях. Изучение и формирование востребованных технических навыков, создание информационных продуктов, освоение технологий конструктивного мышления, что является обязательным условием успешной социализации

Условия набора учащихся. Для обучения принимаются учащиеся, имеющие образовательные достижения и мотивацию к научно-техническому творчеству.

Количество обучающихся: в группе 12-15 человек.

Программа предназначена для школьников 12-16 лет проявляющих желание осваивать современные компетенции и проявляющих интерес к научно-техническому творчеству.

Объем и срок освоения программы: программа рассчитана на 1 год обучения, занятия проходят в рамках потока в Центре развития одаренных детей, продолжительность занятий 90 минут.

Формы обучения. Для освоения программы предусмотрено очное обучение.

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проходят в формате , где занимаются учащиеся разных возрастных категорий, что создает условия для детского наставничества, управления групповой динамикой и формирование познавательного интереса в условиях продуктивного взаимодействия В современном, быстро развивающемся мире, зарождаются новые технологические направления. На стыке нейрофизиологии, программирования и робототехники быстро развиваются нейротехнологии. Программа чемпионата позволяет охватить главные направления нейротехнологий.

Программа Регионального чемпионата включает в себя два этапа:

Первый этап - обучающий (1, 2 и 3 день), который заключается в освоении краткосрочных практико-ориентированных модулей по шести направлениям конкурсного зачёта в специализированных лабораториях.

Направления конкурсного зачета:

Теория нейронаук: перед тем как создать своего первого робота или обучить нейросеть, необходимо разобраться, с чего же начать, и как это работает. Нейронаука объединяет в себе химию, физику, биологию и еще множество точных и медицинских дисциплин для создания коммуникации между машиной и человеком.

Нейропротезирование: дисциплина, лежащая на стыке нейробиологии и биомедицинской инженерии и занимающаяся разработкой нейронных протезов. Нейронные протезы

являются электронными имплантатами, которые могут восстановить двигательные, чувствительные и познавательные функции.

Нейропилотирование и нейрогейминг: с помощью нейроинтерфейса участниками предстоит силой мысли управлять роботами в реальности и виртуальными объектами на экране монитора.

Нейроконструирование: данное направление включает в себя изучение биопотенциалов человека с помощью специальных устройств и датчиков, которые участникам предстоит самостоятельно собрать и запрограммировать. Основными инструментами лаборатории являются: миограмма, кардиограмма, кожно-гальваническая реакция.

Медиа-проектирование: каждое событие, каждое техническое достижение нуждается в научно-популярном освещении. Участникам предстоит написать авторскую статью на одну из тем нейрочемпионата и реализовать план ее продвижения.

Второй этап – конкурсный (4,5,6 день), на котором участники команд, представляющие свои муниципальные образования и организации, выполняют конкурсные задания, включающие в себя профессиональное тестирование, решение кейсов из программы Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) по компетенции «Нейротехнологии», соревнования по программированию, техническому проектированию, конструированию, нейропилотированию и нейрогеймингу.

Основные принципы построения программы:

- Системный подход. Данная программа рассматривается, как целостная система, состоящая из нескольких образовательных блоков, материал которых построен по принципу возрастания уровня подготовки;
- Связь обучения и воспитания с практикой. Включение в образовательный процесс различных игровых моментов, нестандартных форм занятий позволяет в достаточной мере его активизировать и наиболее эффективно действовать в различных жизненных ситуациях;
- Сочетание образования и самообразования, реализуется через внедрение в образовательный процесс исследовательских проектов, самостоятельного сбора как теоретического, так и практического материала;

- Самореализация и профессиональное самоопределение обучающихся. Создание ситуации успеха, поощрения за достигнутые успехи.

Каждый обучающийся выбирает одно направление конкурсного зачёта Учебная нагрузка на одного обучающегося 38 часов.

Цель и задачи программы:

Цель реализации программы регионального чемпионата продемонстрировать школьникам возможности нейротехнологий для массового применения через игровые образовательные практики

Задачи программы:

Обучающие:

1. Ознакомить обучающихся с теоретическими основами нейротехнологий;
2. Обучить методикам управления виртуальными и роботизированными объектами с помощью нейроинтерфейса;
3. Сформировать навыки работы с программным обеспечением по нейротехнологиям.
4. Освоение медиатехнологий для ознакомления общественности с результатами проектной и исследовательской деятельности

Воспитательные:

1. Формирование познавательного интереса к техническому творчеству и саморазвитию, ценности командной проектной работы в сфере науки и техники;
2. Создание условий для профессионального самоопределения;
3. Формирование ценности технического образования.

Развивающие:

1. Формирование готовности осваивать новые виды деятельности;
2. Развитие исследовательского и проектного мышления;
3. Сформировать навыки саморегуляции, ознакомить с методами получения и поддержания различных психоэмоциональных состояний

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Календарно-тематический план

№	Темы занятий	Общее количество часов	Теоретические часы	Практические часы	Форма контроля
1	Мотивационная встреча с администрацией Центра. Личное самоопределение и целеполагание	2	2	-	2
2	Установочная лекция «Перспективы развития нейротехнологий»	2	2	-	2
3	Работа в специализированных лабораториях: Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Изучение основных понятий, истории и принципов перспективных направлений нейротехнологий.	4	-	4	4
4	Работа в специализированных лабораториях:	4	-	48	4

	<p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Разбор типовых предметных кейсов</p>				
5	<p>Работа в специализированных лабораториях:</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Решение изобретательских задач</p>	4	-	4	4
6	<p>Работа в специализированных лабораториях:</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Решение проектных</p>	4	-	49	4

	задач				
7	Научно-популярная лекция «Будущее уже наступило»	2	2	-	2
8	Выполнение конкурсных заданий по направлениям. Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Первый теоретический тур.	2	-	2	-
9	Выполнение конкурсных заданий по направлениям. Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Второй практический тур. Профессиональное тестирование	2	-	-	2
10	Выполнение конкурсных заданий по направлениям. Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование,	6	-	6	6

	<p>медиа-проектирование.</p> <p>Третий тур. Решение кейсов из программы Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) по компетенции «Нейротехнологии» и других рейтинговых конкурсов научно-технического творчества</p>				
11	<p>Выполнение конкурсных заданий по направлениям.</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Четвертый тур решение изобретательских задач</p>	4	-	4	4
12	Подведение итогов	2	-	2	2
	Всего	38	6	32	38

Содержание программы.

1.Мотивационная встреча с администрацией Центра. Установка на реализацию целей и задач школы. Знакомство с образовательной программой в контексте историй личного успеха. Организация личного самоопределения и целеполагания участников.

2. Перспективы развития нейротехнологий. Нейроинтерфейс с использованием технологий искусственного интеллекта. Компьютерные игры, восстанавливающие и развивающие эмоциональный интеллект с использованием нейротехнологий. Нейротехнологии для тренировок спортсменов. Перспективы использования нейротехнологий для современной медицины. Нейромаркетинг, использование нейроинтерфесов в тестировании рекламной продукции.

3.Изучение основных понятий, истории и принципов перспективных направлений нейротехнологий. Работа в специализированных лабораториях: Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Основы методологии нейронаук. Обзор интернет источников и литературы. Истории успеха. Главные проблемы.

4. Работа в специализированных лабораториях: Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Разбор типовых предметных кейсов

5.Работа в специализированных лабораториях: Теория решения изобретательских задач.

Решение научных и исследовательских задач.

Выявление проблем, трудностей и задач при работе с техническими системами и при их развитии.

Выявление причин брака и аварийных ситуаций.

Максимально эффективное использование ресурсов природы и техники для решения многих проблем.

Объективная оценка решений.

Систематизирование знаний любых областей деятельности, позволяющее значительно эффективнее использовать эти знания и на принципиально новой основе развивать конкретные науки.

Развитие творческого воображения и мышления

6.Решение проектных задач. Основные принципы решения проектных задач. Анализ ситуации. Использование современных инструментов решения проектных задач. Анализ лучших примеров решения проектных задач. Решение проектных задач в лабораториях.

7. Научно-популярная лекция «Будущее уже наступило». Возможности освоения технологий будущего в Калининградской области: Программирование, нейротехнологии, 3-D моделирование, искусственный интеллект, медиатехнологии, робототехники. Перспективные форматы высокотехнологического предпринимательства. Нейрочат – коммуникации будущего. Высокие технологии и искусство.

8.Выполнение конкурсных заданий по направлениям. Второй практический тур. Профессиональное тестирование. Профессиональное тестирование по направлениям:Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.

9.Выполнение конкурсных заданий по направлениям. Третий тур. Решение кейсов из программы Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) по компетенции «Нейротехнологии», Олимпиады НТИ и других топовых конкурсов научно-технического творчества. Разработка и построение бионической системы управления для производственного манипулятора, в которую входит Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор электромеханический, совместимый с Arduino, не менее 3-х степеней свободы.Подготовка технических характеристик описания полученной системы.

10.Выполнение конкурсных заданий по направлениям. Четвертый тур. Решение изобретательских задач по направлениям:Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.

11. Подведение итогов. Рефлексия участников чемпионата. Награждение победителей

1.4 Планируемые результаты обучения (предметные результаты)

В результате обучения обучающиеся:

- уверенно владеют всеми специализированными программными приложениями;
- обладают навыками обеспечения синхронизации персонального компьютера и роботизированного физического объекта;
- владеют навыками подключения электродов для снятия электроэнцефалограммы;
- уверенно владеют навыками управления виртуальными и физическими роботизированными объектами

2.1 Календарный график отражает последовательность изучения тем, распределение учебных часов внутри раздела.

Годовой календарный учебный график дополнительного образования детей ГБУ КО НОО « Центр развития одаренных детей» на 2019 календарный год

Начало учебных занятий – **13.05.19г**

Конец учебных занятий –**18.05.19г**

Продолжительность календарного года – **1 неделя.**

2.Количество учебных групп по направленностям деятельности:

Направленность	Всего групп	Количество обучающихся
Социально-педагогическая	3	77
Итого:	3	77

3. Регламент образовательной деятельности:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Для обучения не более 24 часов в неделю -

2.2 Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение программы.

Занятия проводятся в большом помещении с хорошей акустикой, вентиляцией. Учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными требованиями, нормами. Компьютерный класс для соревнований по нейрогейминга и медиапроектирования.

В помещении для занятий имеются технические средства обучения:

- проектор для просмотра фильмов;
- ноутбуки;
- фотоаппараты;
- программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор.

Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" BiTronics Lab и Манипулятор электромеханический,совместимый с Arduino, не менее 3-х,

специализированные программы на компьютере с обратной связью;

Роботизированные физические объекты; Компьютерный тренинг-лабиринт;

Физический тренинг-лабиринт

2.3 Формы аттестации.

- Защита проектных идей
- Выполнение конкурсных заданий

.

2.4. Оценочные материалы.

- методические материалы по экспертной оценке выполнения практических заданий;
- ведомость для экспертов

При оценке практической деятельности обучающегося в конкурсе

для каждого учащегося конкретными показателями его успехов являются:

- Скорость выполнения заданий и четкость ориентировки при выборе способов их успешного выполнения.
- Активное участие в коллективных работах и коллективных мероприятиях.
- Оригинальность предлагаемых решений.
- Способность соотнести с оригинальностью предлагаемого решения и само исполнение.
- Умение довести работу именно до изначально запланированного результата, не останавливаясь на промежуточном решении.

Оценка производится в соответствии с уровнями показателей:

- высокий уровень (качество ярко выражено) оценка «5»;
- средний уровень оценка «4»;
- низкий уровень оценка «3»
- нулевой уровень (качество не проявляется) оценка «2».

2.5 Методическое обеспечение.

№ п/п	Название модуля раздела, темы	Материально- техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1	Мотивационная встреча с администрацией Центра. Личное самоопределение и целеполагание	Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.) Видеоматериалы.	Мотивирующая встреча	Рефлексия
2	Установочная лекция «Перспективы развития нейротехнологий»	Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.) Видеоматериалы. Методические указания по работе с видеоматериалами	лекция	Рефлексия
3	Работа в специализированных лабораториях: Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Изучение основных понятий, истории и принципов перспективных направлений	- ноутбуки; - фотоаппараты; - программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор. Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" BiTronics Lab и	Выполнение теоретических заданий по	Рефлексия

	нейротехнологий.	Манипулятор лектромеханический,со вместимый с Arduino, не менее 3-х		
4	Работа в специализированных лабораториях: Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Разбор типовых предметных кейсов	ноутбуки; - фотоаппараты; - программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор. Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор лектромеханический,со вместимый с Arduino, не менее 3-х	Решение задач	<u>Рефлексия</u>
5	Работа в специализированных лабораториях: Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование. Решение изобретательских задач	- ноутбуки; - фотоаппараты; - программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор. Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор лектромеханический,со вместимый с Arduino, не менее 3-х	Решение практических задач	Выполнение практических заданий

6	<p>Работа в специализированных лабораториях:</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Решение проектных задач</p>	<p>ноутбуки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - фотоаппараты; - программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор. <p>Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор лектромеханический, со совместимый с Arduino, не менее 3-х</p>	Решение проектных задач	Выполнение практических заданий
7	<p>Научно-популярная лекция «Будущее уже наступило»</p>	<p>Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.)</p>	Научно-популярная лекция	Рефлексия
8	<p>Выполнение конкурсных заданий по направлениям.</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Первый теоретический тур.</p>	<p>ноутбуки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - фотоаппараты; - программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор. <p>Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор лектромеханический, со совместимый с Arduino, не менее 3-х</p>	Решение практических задач	Выполнение конкурсных заданий

9	<p>Выполнение конкурсных заданий по направлениям.</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Второй практический тур. Профессиональное тестирование</p>	<p>ноутбуки;</p> <p>- фотоаппараты;</p> <p>- программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор.</p> <p>Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор лектромеханический,совместимый с Arduino, не менее 3-х</p>	Профессиональное тестирование	Выполнение конкурсных заданий
10.	<p>Выполнение конкурсных заданий по направлениям.</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование, нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Третий тур. Решение кейсов из программы Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) по компетенции «Нейротехнологии» и других рейтинговых конкурсов научно-технического творчества</p>	<p>ноутбуки;</p> <p>- фотоаппараты;</p> <p>- программное обеспечение Movavi видеоредактор и фоторедактор.</p> <p>Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор лектромеханический,совместимый с Arduino, не менее 3-х, нейроинтерфейсы.</p>	Решение практических задач	Выполнение конкурсных заданий
11	<p>Выполнение конкурсных заданий по направлениям.</p> <p>Теория нейронаук, нейропротезирование,</p>	<p>ноутбуки;</p> <p>- фотоаппараты;</p> <p>- программное обеспечение Movavi</p>	Решение практических задач	Выполнение конкурсных заданий

	<p>нейрогейминг, нейроконструирование, медиа-проектирование.</p> <p>Четвертый тур решение изобретательских задач</p>	<p>видеоредактор и фоторедактор. Набор-конструктор "Юный Нейромоделист" ViTronics Lab и Манипулятор лектромеханический,со вместимый с Arduino, не менее 3-х, нейроинтерфейсы.) специализированные программы на компьютере с обратной связью; Роботизированные физические объекты; компьютерный тренинг-лабиринт; физический тренинг- лабиринт</p>		
<u>12</u>	Подведение итогов	<p>Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.)</p>	Торжественное мероприятие	Рефлексия

Электронная поддержка образовательного процесса

1. Министерство образования и науки Российской Федерации: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/>.
2. Министерство образования Калининградской области: <http://www.edu.baltinform.ru/>.
3. Калининградский областной институт развития образования: <http://www.koiro.edu.ru/>.
4. Вестник Образования. Официальное издание Министерства образования и науки Российской Федерации: <http://www.vestnik.edu.ru/>.
5. Нейротлон – интернет ресурс, посвящённый соревнования людей, использующих ассистивные технологии. Цель соревнований – популяризация высоких технологий, направленных на расширение возможностей человеческого тела, а также восполнение утраченных. <https://neurothlon.ru/videolecture/>

Литература и источники

Список литературы

Для педагога:

1. Аверин В.А. Психология детей и подростков. Санкт-Петербург, 1994.
2. Акентьева А. В., Золотарёва, Кисина Т.С. Педагогический контроль в дополнительном образовании. Ярославль, 1997.
3. Бобков Н.Е. Контроль за усвоением учебного материала. М.: Советская педагогика, 1985. №8.
4. Б.Баарс, Н. Гейдж. Мозг. Познание. Разум. Введение в когнитивные нейронауки. Москва, 2018
5. В.М.Смирнов. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков. Москва, 2000.
6. Публичный аналитический доклад по направлению «Нейротехнологии», 2018г.
7. В.В.Гнездинский. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография, Москва, 2004.
8. М.Н. Жадин Биофизические механизмы формирования электроэнцефалограмм, М. Наука, 1984.
9. Е.А. Жирмунская, В.С. Лосев Системы описания и классификации электроэнцефалограмм человека., М. Наука, 1984.
10. Ю.Д. Кропотов. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия, Донецк, 2010.

Для обучающихся:

1. Б.Баарс, Н. Гейдж. Мозг. Познание. Разум. Введение в когнитивные нейронауки. Москва, 2018
2. В.М.Смирнов. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков. Москва, 2000.
3. Публичный аналитический доклад по направлению «Нейротехнологии», 2018г.
4. В.В.Гнездинский. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография, Москва, 2004.
5. М.Н. Жадин Биофизические механизмы формирования электроэнцефалограмм, М. Наука, 1984.
6. Е.А. Жирмунская, В.С. Лосев Системы описания и классификации электроэнцефалограмм человека., М. Наука, 1984.
7. Ю.Д. Кропотов. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия, Донецк, 2010.