


«Рассмотрено»

Руководитель ТМО

 /Табачная О.В.

«Согласовано»

Заместитель директора
по УР

 / Лунёва И.А.

«Утверждаю»

Директор МБОУ лицей
№2

 Иванова Г.А.

Приказ

№ _____ от ____ .09.2023 ____ г.

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ №2
БУГУЛЬМИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКА
ТАТАРСТАН**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

кружка Нейрофизиология

Направленность социально-гуманитарная

Уровень 11 класс

Срок реализации 2023- 2024 учебный год

Составитель: Иванникова О.В

Бугульма, 2023 год

Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Актуальность программы.....	3
Адресат программы.....	3
Цель программы.....	4
Задачи реализации программы	4
Планируемые результаты	5
Календарно-тематический план.....	7
Содержание программы	11
Организационно-педагогические условия реализации программы	12
Форма контроля.....	12
Список информационных источников	12

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Нейрофизиология» имеет социально-гуманитарную направленность. Уровень освоения содержания программы – базовый. Настоящая программа разработана в соответствии с требованиями положения о дополнительной общеразвивающей программе МБОУ лицея №2 Бугульминского муниципального района Республики Татарстан.

Содержание программы интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений, таких как биология, математика, физика, анатомия и физиология головного мозга человека, нейробиология, нейротехнологии. Занимаясь по данной программе, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять и практически использовать нейроинтерфейсы (приборы, распознающие альфа-, бета- и другие волны, излучаемые мозгом), которые позволяют мониторить состояние человека и давать рекомендации по образу жизни, продемонстрировать доступность широкого спектра инструментов для его исследования и показать, что они в силах влиять на развитие общества и окружающей среды.

Актуальность программы

обусловлена развитием современных биологических, медицинских и инженерных технологий в области нейробиологии, нейрофизиологии и нейроуправления. В рамках реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации» нейротехнологии определены в перечень основных «сквозных технологий». Исследование в области нейротехнологий открывают огромные возможности и по повышению возможностей человеческого мозга, органов чувств и нервной системы: улучшение памяти, зрения, слуха, скорости мышления, обработки информации. Уже сегодня достижения в этой сфере помогают миллионам людей по всему миру восстановить и улучшить функции организма после аварий, инсультов, травм путём использования интеллектуальных протезов и имплантатов. Обучение по данной программе готовит ребят к миру, в котором будут востребованы нейротехнологи, нейропилоты, конструкторы нейроинтерфейсов, нейрофармацевты, нейромаркетологи. Программа актуальна для подростков, которые хотят подготовить себя к профессиям будущего и получить конкурентное преимущество на старте карьеры.

Адресат программы.

Программа рассчитана для детей от 14 до 18 лет. Формирование групп – до 15 человек. Программа рассчитана на 1 год обучения -70 часов. Форма обучения очная.

Формы организации образовательного процесса зависят от задач обучения: групповая, в малых группах, взаимная, индивидуальная. Теоретическое обучение, практическое обучение, самостоятельная работа.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии с указанием конкретных видов деятельности:

- фронтальная: беседа, объяснение, показ;
- коллективная: выполнение коллективных проектов и их защита; подготовка к конкурсам и соревнованиям;
- групповая: работа в парах, создание проекта в малых группах;

– индивидуальная: самостоятельная работа учащегося для разработки собственного проекта.

Цель программы

Создание условий для раскрытия личностного, творческого потенциала и профессионального самоопределения обучающихся, воспитание нравственной, здоровой и патриотичной личности, готовой к самостоятельной, осознанной и социально продуктивной деятельности в современном и будущем мире через развитие научно-технических способностей на основе формирования устойчивых знаний, умений и навыков по современным биологическим, медицинским и инженерным технологиям в области нейробиологии, нейрофизиологии и нейроуправления.

Задачи реализации программы

Обучающие:

- формировать знания об истории развития отечественной и мировой науки и техники, дать представление о трендах современности и профессиях будущего, различных направлениях изучения нейротехнологий;
- познакомить с основными понятиями анатомии и физиологии головного мозга, а также с современными технологиями, направленными на получение знаний о мозге и нервной системе;
- познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения данных о мозговой активности с помощью электроэнцефалографии;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать её, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);
- формировать умения визуально представлять информацию и презентовать собственные проекты.

Развивающие:

- стимулировать познавательный интерес обучающихся к естественнонаучным технологиям и междисциплинарным областям знаниям, к области нейробиологии и нейротехнологий;
- развивать навыки познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, разрешения проблем;
- формировать опыт самостоятельной практической деятельности;
- развивать навыки коммуникации, умение взаимодействовать в команде, критическое мышление, креативность, эмоциональный интеллект, умение управлять временем;
- способствовать развитию творческих способностей и самостоятельности обучающегося;
- содействовать развитию личности и профессиональному самоопределению.

Воспитывающие:

- воспитывать нравственное отношение к окружающему миру;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- способствовать расширению естественнонаучного и технического кругозора; – формировать культуру индивидуальной/коллективной проектной деятельности; – содействовать формированию умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- воспитывать социально-значимые качества личности: добросовестность, целеустремленность, умение работать в команде, умение планировать и организовывать свой труд;
- формировать коммуникативную культуру и взаимопомощь, доброжелательность, отзывчивость, уважительное отношение к труду и творчеству других детей;
- сформировать навыки ответственного поведения, усидчивость, упорство в достижении целей;
- сформировать способность к самоорганизации и самоконтролю;
- развивать навыки культуры заботы о себе и здорового образа жизни; – способствовать формированию и развитию экологического мышления, умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

Обучающиеся

- сформируют уважение к достижениям российской науки;
- сформируют целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- проявляют ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе осознания мотивов к обучению и познанию,
- сформируют устойчивый познавательный интерес к нейротехнологиям; осознанный выбор и готовность к построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимой деятельности;
- демонстрируют уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; готовность и способность вести диалог и достигать в нём взаимопонимания; - разовьют навыки принятия решения на основе ответственного отношения и морально-личностного выбора, оценки собственной деятельности и поведения с точки зрения нравственных и правовых норм;
- повысят уровень коммуникативной культуры в общении и сотрудничестве с детьми и взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

- сформируют опыт экологически ориентированной, рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- сформируют ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоят правила индивидуального и коллективного безопасного поведения.

В результате освоения программы учащиеся будут

Знать / понимать:

- сведения о развитии науки, мировых трендах и профессиях будущего;
- основную терминологию в области нейротехнологий;
- основные этапы проектной деятельности в области нейротехнологий;
- функциональную и структурную схему нервной системы;
- основные методы и принципы биометрии;

Уметь: -использовать датчики для регистрации, обработки и анализа биосигналов человека;

Владеть:

- навыками поиска информации для решения нестандартных задач;
- навыками реализовать полученные знания на практике.

Календарно-тематический план

№	Раздел или тема программы	Количество часов			дата	Форма организации занятий	Форма контроля
		Всего	Теория	Практика			
	Введение	8	5	3			
1	Вводное занятие. Этические правила проведения экспериментов. Техника безопасности	2	2		7.09	Лекция-дискуссия. Просмотр видеофрагментов. Интернет-поиск.	Рефлексия
2	Подключение основных сенсоров и получение сигналов	2	1	1	14.09	Практическая работа.	Рефлексия
3	Подключение основных сенсоров и получение сигналов	2	1	1	21.09	Практическая работа.	Рефлексия
4	Обработка сигналов в программе BiTronics Studio	2	1	1	28.09	Практическая работа.	Рефлексия
	Раздел 1 Введение в нейрофизиологию	20	20				
	Нервная система	6	6				Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование
5	Понятие о нервной системе человека.	2	2		5.10	Лекция, беседа	
6	Центральная и периферическая нервная система. Нейроны. Строение нейронов.	2	2		12.10	Лекция, беседа	
7	Соматическая и периферическая нервная система	2	2		19.10	Лекция, беседа	
	1.2 Рефлексы. Рефлекторная дуга	4	4				Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование
8	Понятие о рефлексах и их виды. Биологическое значение безусловных рефлексов.	2	2		26.10	Лекция, беседа	
9	Формирование условных рефлексов. Рефлекторная	2	2		9.11	Лекция, беседа	

	дуга соматического рефлекса						
	1.3 Отделы головного мозга	10	10				Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование
10	Мозжечок. Строение, функции. Расстройства координации движений. Строение среднего мозга. Локализация среднего мозга. Функции среднего мозга	2	2		16.11	Лекция, беседа	
11	Промежуточный мозг. Строение и функции промежуточного мозга. Филогенез.	2	2		23.11	Лекция, беседа	
12	Строение и функции среднего мозга	2	2		30.11	Лекция, беседа	
13	Структуры промежуточного мозга: таламус, метаталамус, гипоталамус, эпиталамус.	2	2		7.12	Лекция, беседа	
14	Конечный мозг. Локализация функций в коре полушарий большого мозга.	2	2		14.12	Лекция, беседа	
	Раздел 2 Биометрия	34		34			
	2.1 Активность мышц и электромиография	6		6			Педагогическое наблюдение. Отчёт по лабораторной работе
15	Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ	2		2	21.12	Практическая работа.	
16	Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ	2		2	1.01	Практическая работа.	
17	Изучение усталости мышц с помощью электромиографии	2		2	18.01	Практическая работа.	
	2.2 Сердце и электрокардиография	6		6			Педагогическое наблюдение. Отчёт по лабораторной работе

18	Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ	2		2	25.01	Практическая работа.	
19	Вариабильность сердечного ритма	2		2	1.02	Практическая работа.	
20	Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма	2		2	8.02	Практическая работа.	
	2.3 Пульсовые колебания и фотоплетизмография	6		6			Педагогическое наблюдение. Отчёт по лабораторной работе
21	Способы подсчета частоты пульса	2		2	15.02	Практическая работа.	
22	Пульсовая волна и сигнал ФПГ	2		2	22.02	Практическая работа.	
23	Измерение артериального давления методом Короткова	2		2	1.03	Практическая работа.	
	2.4. Активность мозга и электроэнцефалография	8		8			Педагогическое наблюдение. Отчёт по лабораторной работе
24	Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ	2		2	15.03	Практическая работа.	
25	Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ	2		2	22.03	Практическая работа.	
26	Нажатие на кнопку и субъективное восприятие времени	2		2	5.04	Практическая работа.	
27	Исследование альфа- и бета- ритмов ЭЭГ	2		2	12.04	Практическая работа.	
	2.5. КГР и эмоциональное напряжение	6		6			Педагогическое наблюдение. Отчёт по лабораторной работе
28	Динамика кожно-гальванической реакции	2		2	19.04	Практическая работа.	
29	Влажность кожных покровов и КГР	2		2	26.04	Практическая работа.	
30	Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система	2		2	3.05	Практическая работа.	
	2.6 Дыхание и движение грудной клетки	2		2			Педагогическое наблюдение.

							Отчёт по лабораторной работе
31	Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений	2		2	10.05	Практическая работа.	
32	Конференция по результатам исследовательских работ	2		2	17.05	Презентация	Выступление на конференции
33	Конференция по результатам исследовательских работ	2		2	24.05	Презентация	
34	Итоговое занятие	4		4	31.05	Тематическое мероприятие	

Содержание программы

Введение (8 часов)

Вводное занятие. Этические правила проведения экспериментов. Техника безопасности. Нейротехнологии в современном мире. Сферы деятельности нейротехнологов. Профессии, связанные с нейротехнологиями, в Атласе новых профессий. Мозг человека. Пластичность мозга. Интересные факты о мозге и нервной системе человека. Практика: Подключение основных сенсоров и получение сигналов. Обработка сигналов в программе BiTronics Studio

Раздел 1 Введение в нейрофизиологию(20 часов)

Нервная система (6 часов) Понятие о нервной системе человека. Центральная и периферическая нервная система. Нейроны. Строение нейронов. Соматическая и периферическая нервная система

Рефлексы. Рефлекторная дуга(4 часа)

Понятие о рефлексах и их виды. Биологическое значение безусловных рефлексов. Формирование условных рефлексов. Рефлекторная дуга соматического рефлекса

Отделы головного мозга (10 часов)

Мозжечок. Строение, функции. Расстройства координации движений Строение среднего мозга. Локализация среднего мозга. Функции среднего мозга. Промежуточный мозг. Строение и функции промежуточного мозга. Филогенез. Строение и функции среднего мозга. Структуры промежуточного мозга: таламус, метаталамус, гипоталамус, эпителиум. Конечный мозг. локализация функций в коре полушарий большого мозга.

Раздел 2 Биометрия

Активность мышц и электромиография (6 часов)

Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии

Сердце и электрокардиография (6 часов)

Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ. Вариабильность сердечного ритма. Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма

Пульсовые колебания и фотоплетизмография (6 часов)

Способы подсчета частоты пульса. Пульсовая волна и сигнал ФПГ. Измерение артериального давления методом Короткова

КГР и эмоциональное напряжение (6 часов)

Динамика кожно-гальванической реакции. Влажность кожных покровов и КГР. Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система

Дыхание и движение грудной клетки (2 часа)

Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений

Организационно-педагогические условия реализации программы

Разработка программы основывается на принципах целостного образования и сотрудничества, что обеспечивает единство обучения, воспитания и развития личности. Региональным компонентом воспитания является Стратегия развития воспитания обучающихся в Республике Татарстан на 2015-2025 годы, Программа воспитания МБОУ лицея №2 БМР РТ. Занятия проводятся на базе «Биокванториума» лицея. Для практических занятий используется учебная лаборатория по нейротехнологиям «BiTronicsLAB».

Форма контроля

Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, отчеты по лабораторным работам, презентация исследовательских работ на заключительной конференции.

Список информационных источников

1. Алексеенко С.В., Бондарко В.М., Васильев В.Н. Нейротехнологии. – СПб.: ВВМ, 2018 – 397 с.
2. Баранов В.Н., Акмашев В.А., Бочков М.С. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов: Учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 80 с.
3. Брызгалина. Е. Нейротехнологии и образование: социо-гуманитарные проблемы. // [Электронный ресурс]. URL: <https://ntinews.ru/blog/publications/neyrotekhnologii-i-obrazovanie-sotsio-gumanitarnye-problemy.html> (дата обращения 10.04.2020).
4. Визель Т. Г. Основы нейробиологии: учебник для студентов вузов. – М.: В. Секачев, 2018. – 264 с.
5. Руководство к практическим занятиям по физиологии / Под ред Г.И. Косицкого, В.А. Полянцева, – М.: Медицина, 1998. – 230 с. 81
6. Учебная лаборатория по нейротехнологиям. Методическое пособие. Естественно-научное направление/ Бережной Даниил Сергеевич. – М. : Битроникс, 2021. – 296 с.: илл. 250