

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа села Бугульчан
муниципального района Куюргазинский район
Республики Башкортостан»
Центр образования «Точка роста» естественнонаучной направленности

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по ВР

 Поталова Н.И.

«20» 05 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Кружка

«В МИРЕ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ» («Точка роста»)

7 - 8 классы

на 2022 – 2023 учебный год

срок реализации (1 год)

Бугульчан - 2022.

Пояснительная записка

Нейротехнологии — активно развивающаяся область на стыке инженерных наук, биофизики и физиологии человека. Это направление стирает границы между человеческим мозгом и техническими системами, и создает инженерные решения на грани научной фантастики: "чтение мыслей" на расстоянии и управление роботом с помощью сокращений мышц, распознавание состояний головного мозга и эмоций, контроль за ритмом собственного сердца... В то же время нейротехнология начинается с очень простых вещей, которые можно узнать на школьном уроке биологии в 8 классе: как сокращаются мышцы, бьётся сердце, как мозг генерирует электричество и как разные системы организма взаимодействуют друг с другом.

Изучая данный курс, учащиеся на практике, через короткие опыты и лабораторные работы, будут рассматривать разные системы человеческого тела и их биологические сигналы. Данная программа не ограничена рамками школьной программы, и предназначена для всех, кто хотел бы познакомиться с основами нейротехнологий и электрофизиологии.

Одна из основных проблем освоения школьных курсов биологии, физики и пр. заключается в преимущественно теоретическом характере изучения содержания и недостаточном внимании, уделяемом связям изучаемой теории с реальной жизнью вокруг ученика. Применение такого образовательного подхода, в рамках которого можно придать процессу обучения интерактивный характер, объединить изучаемый материал с решением практических задач и в результате мотивировать обучающихся, позволяет существенно повысить эффективность образовательного процесса.

Практические занятия по физической биологии позволят учащимся регистрировать, обрабатывать и анализировать биосигналы человека: мышечную активность, пульс, электрокардиограмму, электроэнцефалограмму, механические колебания грудной клетки, сопротивление кожи, что дает возможность учащимся понять взаимосвязи между биологией, информатикой, математикой и робототехникой.

Рабочая программа рассчитана на изучение курса с использованием Цифровой лаборатории в области нейротехнологий в рамках деятельности центра «Точка роста», и является неотъемлемой частью методических указаний «Цифровая лаборатория в области нейротехнологий». Программа предназначена для занятий прикладной электрофизиологией для учащихся с 7-го по 9 класс (обучающихся в возрасте 13–15 лет) в системе внеурочной деятельности.

Выполняя задания лабораторных работ, учащиеся:

- познакомятся с тонкостями проведения научного эксперимента;
- смогут сформировать межпредметные связи для комплексного изучения современных информационных технологий и биотехнологий;
- изучат принципы работы сложных технических приборов, которые будут задействованы в эксперименте;
- познакомятся с основами создания человеко-машинных интерфейсов.

С каждым проведенным экспериментом школьники смогут оценить результаты своих трудов в виде приобретенных знаний, умений, навыков.

Данная программа помогает решить целый ряд задач образовательного стандарта:

- придание личностного смысла процессу обучения,
- формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий в процессе изучения биологии, физики и информационных технологий.

Программа включает в себя 17 практических занятий, которые разработаны с учетом основной образовательной программы и разделены по сложности на три группы: демонстрационные, лабораторные и исследовательские работы. Программа

структурирована в соответствие с основными сенсорами набора "Цифровая лаборатория в области нейротехнологий".

Цель программы: формирование у учащихся устойчивых знаний, умений и навыков по современным биологическим, физическим, медицинским и инженерным технологиям в области нейротехнологии, нейрофизиологии и нейроуправления.

Задачи реализации программы

- Сформировать умение работать с компьютерным интерфейсом программ BiTronics Studio 5.1.10.
- Познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения данных о мозговой активности с помощью электрокардиограммы, электромиограммы, электроэнцефалограммы, механических колебаний грудной клетки.
- Содействовать формированию умения визуально представлять информацию и презентовать собственные проекты.
- Способствовать развитию у детей воображения, интереса к естественно-научным технологиям.
- Ознакомить детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- Способствовать развитию творческих способностей обучающегося.
- Способствовать воспитанию трудолюбия, развитию трудовых умений и навыков, расширению естественно-научного и технического кругозора.
- Содействовать формированию умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.
- Сформировать интерес к изучению новых технологий.

I. Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные. Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом в решении задач;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение познавательной моделью и её применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Метапредметные результаты

Регулятивные. Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

Познавательные. Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- участвовать в проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- давать определение понятиям;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

— объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;

— уметь структурировать тексты (выделять главное и второстепенное, главную идею текста;

— анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

— выявлять причины и следствия простых явлений.

Коммуникативные. Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

— соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;

— формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать их;

— координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

— устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор; — осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;

— организовывает и планирует учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;

— уметь работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать;

— способствовать продуктивной кооперации; устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;

— самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом.

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и работа в малых группах, также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

Предметные результаты. Обучающийся научится:

— выделять существенных признаков нейrofизических и биологических объектов и процессов;

— определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;

— сравнивать биологические и физиологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

— овладеть методами физической и биологической науки: наблюдение и описание объектов и процессов; постановка физических и биологических экспериментов и объяснение их результатов;

— соблюдать правила работы с физическими и биологическими приборами и инструментами; Обучающийся получит возможность научиться:

— овладеть умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы;

— доказывать взаимосвязь органов, систем органов с выполняемыми функциями;

— развивать познавательные мотивы и интересы в области анатомии и физиологии;

— применять анатомические понятия и термины для выполнения практических заданий.

II. Содержание учебной программы

Активность мышц и электромиография. Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией ViTronics Studio. Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии. Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа. Электромиография и сила сокращения мышц. Электроокулография и движение глаз.

Сердце и электрокардиография. Строение и работа сердца. Круги кровообращения. Сердечно-сосудистые заболевания. Первая помощь при кровотечениях.

Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ. Вариабельность сердечного ритма. Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма. Электрокардиография и физическая нагрузка. Поиск электрической оси сердца по ЭКГ. Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ.

Пульсовые колебания и фотоплетизмография. Все о пульсе. Способы подсчета частоты пульса. Пульсовая волна и сигнал ФПГ. Определение средней скорости распространения пульсовой волны. Измерения артериального давления методом Короткова.

Активность мозга и электроэнцефалография. Головной мозг, строение и функции. Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ.Arteфакты от сокращения мышц в ЭЭГ. Исследование альфа и бета ритмов электроэнцефалограммы. Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы. Поиск электрического диполя по ЭЭГ.

Кожно-гальванической реакции и эмоциональное напряжение. Динамика кожно-гальванической реакции. Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция. Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система. Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека.

Дыхание и движение грудной клетки. Дыхание и его значение. Органы дыхания. Механизм дыхания. Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений. Определение частоты дыхания и физическая нагрузка. Взаимосвязь различных систем организма человека. Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему.

Учебно-тематический план

Тема	Тема занятия	Количество часов
Введение	Техника безопасности при выполнении лабораторных и практических работ. Ознакомление с оборудованием «Точка роста»	4
Активность мышц и электромиография	Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией BiTronicsLab Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа.	10
Сердце и электрокардиография	Все о сердце. Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма. Электрокардиография и физическая нагрузка Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ.	18
Пульсовые колебания и фотоплетизмография	Все о пульсе. Способы подсчета частоты пульса. Пульсовая волна и сигнал ФПГ. Определение средней скорости распространения пульсовой волны.	8
Активность мозга и электроэнцефалография	Все о мозге. Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ. Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ Исследование альфа и бета ритмов электроэнцефалограммы.	12
Кожно-гальванической реакции и эмоциональное напряжение.(3 часа)	Динамика кожно-гальванической реакции. Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция. Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция. Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система.	8

Дыхание и движение грудной клетки. (2 часа)	Все о дыхании. Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений. Определение частоты дыхания и физическая нагрузка.	8
Итого		68

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

«В МИРЕ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ»

№ п/п	Тема урока	Кол- во час.	Дата		Примечание
			План	факт	
	Введение (4 часа)				
1	Введение. План работы кружка.	1	05.10		
2	Техника безопасности при выполнении лабораторных и практических работ. Ознакомление с оборудованием «Точка роста»	1	05.10		
3	Ознакомление с оборудованием «Точка роста»	1	12.10		
4	Оформление уголка кружка.	1	12.10		
	Активность мышц и электромиография (10 часов)				
5	Строение и функции скелетных мышц.	1	19.10		
6	Демонстрационная работа «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ»	1	19.10		
7-8	Демонстрационная работа «Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ»	2	26.10		
9-10	Лабораторная работа «Изучение усталости мышц с помощью электромиографии»	2	02.11		
11-12	Практическая работа «Электромиография и сила сокращения мышц»	2	09.11		
13-14	Практическая работа «Электроокулография и движение глаз»	2	16.11		
	Сердце и электрокардиография (18 часов)				
15	Строение и работа сердца. Круги кровообращения.	1	23.11		
16	Сердечно-сосудистые заболевания. Первая помощь при кровотечениях.	1	23.11		
17-18	Движение крови по сосудам. Практическая работа «Измерение кровяного давления»	2	30.11		
19-20	Демонстрационная работа «Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ»	2	07.12		
21-22	Демонстрационная работа «Вариабельность сердечного ритма»	2	14.12		

23-24	Лаб.работа «Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма»	2	21.12		
25-26	Практическая работа «Электрокардиография и физическая нагрузка»	2	28.12		
27-28	Практическая работа «Поиск электрической оси сердца по ЭКГ»	2	11.01		
29	Строение нервной системы и ее значение.	1	18.01		
30	Автономный (вегетативный) отдел нервной системы.	1	18.01		
31-32	Практическая работа «Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ»	2	25.01		
	Пульсовые колебания и фотоплетизмография (8 часов)				
33-34	Демонстрационная работа «Способы подсчета частоты пульса»	2	01.02		
35-36	Демонстрационная работа «Пульсовая волна и сигнал ФПГ»	2	08.02		
37-38	Лабораторная работа «Измерение артериального давления методом Короткова»	2	15.02		
39-40	Практическая работа «Определение средней скорости распространения пульсовой волны»	2	22.02		
	Активность мозга и электроэнцефалография (12 часов)				
41	Головной мозг, строение и функции.	1	01.03		
42	Демонстрационная работа «Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ»	1	01.03		
43-44	Демонстрационная работа «Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ»	2	15.03		
45-46	Демонстрационная работа «Нажатие на кнопку и субъективное восприятие времени»	2	22.03		
47-48	Лабораторная работа «Исследование альфа и бета – ритмов электроэнцефалограммы»	2	29.03		
49-50	Практическая работа «Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы»	2	05.04		
51-52	Практическая работа «Поиск электрического диполя по ЭЭГ»	2	12.04		
	Кожно-гальваническая реакция и эмоциональное напряжение (8 часов)				
53-54	Демонстрационная работа «Динамика кожно-гальванической реакции»	2	19.04		
55-56	Демонстрационная работа «Влажность	2	26.04		

	кожных покровов и кожно-гальваническая реакция»				
57-58	Лабораторная работа «Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система»	2	03.05		
59-60	Практическая работа «Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека»	2	10.05		
	Дыхание и движение грудной клетки (8 часов)				
61	Дыхание и его значение. Органы дыхания. Механизм дыхания.	1	17.05		
62	Лабораторная работа «Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений»	1	17.05		
63-64	Практическая работа «Определение частоты дыхания и физическая нагрузка»	2	24.05		
65-66	Практическая работа «Взаимосвязь различных систем организма человека»	2			
67-68	Практическая работа «Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему»	2			