

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Короткова Ивана Никоновича с. Дмитриевка муниципального района Нефтегорский Самарской области

Рассмотрено на заседании педсовета протокол № 1 от «29» 08 2022 г.
С.В. Резинкина

Согласовано «29» 08 2022 г.
Зам. директора по УВР *Сегф*

УТВЕРЖДАЮ директор школы *Окримейко* приказ № 127-09 от «30» 08 2022 г.


Рабочая программа
внеурочной деятельности «_Учебная лаборатория по нейротехнологиям»
8 класс
(1 час в неделю, всего 34 часа)

Пояснительная записка

Программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 07.10.2022).
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред.21.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 08.10.2022).
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 09.10.2022).
- Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-4) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/ (дата обращения: 07.10.2022).

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 8-го по 11-й класс (обучающихся в возрасте 13–17 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 ViTronics LAB.
- 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.

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 экосистемной 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 нейрофизических 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.

Содержание учебной программы

1. Активность мышц и электромиография. Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией ViTronics LAB. Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии. Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа.

Лабораторная работа № 1. «Изучение усталости мышц с помощью электромиографии»

Исследовательская работа № 2. «Электромиография и сила сокращения мышц».

Исследовательская работа № 3. «Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа».

Исследовательская работа № 4. «Электроокулография и движение глаз».

2. 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.

Демонстрационная работа № 1. «Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ»

Лабораторная работа № 2. «Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма»

Исследовательская работа № 3. «Электрокардиография и физическая нагрузка».

Исследовательская работа № 4. «Поиск электрической оси сердца по ЭКГ».

3. Пульсовые колебания и фотоплетизмография. Все о пульсе. Способы подсчета частоты пульса. Пульсовая волна и сигнал ФПГ. Определение средней скорости распространения пульсовой волны.

Демонстрационная работа № 1. «Способы подсчета частоты пульса»

Демонстрационная работа № 2. «Пульсовая волна и сигнал ФПГ»

Лабораторная работа № 3. «Измерение артериального давления методом Короткова».

Исследовательская работа № 4. «Определение средней скорости распространения пульсовой волны».

4. 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.

Демонстрационная работа № 1. «Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ»

Лабораторная работа № 2. «Исследование альфа и бета-ритмов электроэнцефалограммы»

Исследовательская работа № 3. «Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы».

Исследовательская работа № 4. «Поиск электрического диполя по ЭЭГ».

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

Демонстрационная работа № 1. «Динамика кожно-гальванической реакции»

Лабораторная работа № 2. «Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система»

Исследовательская работа № 3. «Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека».

6. Дыхание и движение грудной клетки. Все о дыхании. Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений. Определение частоты дыхания и физическая нагрузка.

Лабораторная работа № 1. «Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений»

Исследовательская работа № 2. «Определение частоты дыхания и физическая нагрузка»

Исследовательская работа № 3. «Взаимосвязь различных систем организма человека».

Исследовательская работа № 4. «Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему».

Учебно-тематический план

| Тема | Тема занятия | Количество часов |
|--|--|------------------|
| Активность мышц и электромиография (7 часов) | Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией ViTronics LAB | 2 |
| | Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии | 2 |
| | Электромиография и сила сокращения мышц | 1 |
| | Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа. | 1 |
| | Электроокулография и движение глаз | 1 |
| Сердце и электрокардиография (7 часов) | Все о сердце. Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ | 3 |
| | Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ | 1 |
| | Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма. | 1 |
| | Электрокардиография и физическая нагрузка | 1 |
| | Поиск электрической оси сердца по ЭКГ. | 1 |

| | | |
|--|--|----|
| | | |
| Пульсовые колебания и фотоплетизмография (5 часов) | Все о пульсе. Способы подсчета частоты пульса. | 2 |
| | Пульсовая волна и сигнал ФПГ. | 1 |
| | Измерение артериального давления методом Короткова | 1 |
| | Определение средней скорости распространения пульсовой волны. | 1 |
| Активность мозга и электроэнцефалография (6 часов) | Все о мозге. Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ. | 3 |
| | Исследование альфа и бета ритмов электроэнцефалограммы. | 1 |
| | Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы | 1 |
| | Поиск электрического диполя по ЭЭГ | 1 |
| Кожно-гальванической реакции и эмоциональное напряжение.(4 часа) | Динамика кожно-гальванической реакции. Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция. | 2 |
| | Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система. | 1 |
| | Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека | 1 |
| Дыхание и движение грудной клетки. (5 часов) | Все о дыхании. | 1 |
| | Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений. | 2 |
| | Определение частоты дыхания и физическая нагрузка. | 1 |
| | Взаимосвязь различных систем организма человека | 1 |
| | Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему | 1 |
| Итого | | 34 |