

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя образовательная школа № 3 «Образовательный центр»
с.Кинель-Черкассы муниципального района Кинель – Черкасский Самарской
области**

Рассмотрено

Председатель МО естественно-
научного направления

_____/Ю. А. Ванюхина/

Протокол № 1 от 12.10.2021 г.

Проверено

Заместитель директора по ВР

_____/И.А.Мухатаева/

12.10.2021 г.

Утверждаю

Директор ГБОУ СОШ №3
«ОЦ» с. Кинель-Черкассы

_____/ Н. В. Зинченко/

Приказ № 126/1 от 12.10.2021
г.

Календарно-тематическое планирование

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной
направленности

**«Использование биологических цифровых лабораторий в исследовательской
деятельности школьников»**

Летняя профильная смена «Юный нейротехнолог»

Составитель:

учитель биологии

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: 10.04.2020).
- 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: 10.04.2021).
- 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: 10.04.2021).
- 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: 10.04.2021).

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 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.

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

Активность мышц и электромиография. Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией ViTronics Studio 5.1.10. Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ. Изучение усталости мышц с помощью электромиографии. Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа. 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. Пульсовые колебания и фотоплетизмография. Все о пульсе. Способы подсчета частоты пульса. Пульсовая волна и сигнал ФПГ. Определение средней скорости распространения пульсовой волны.

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.

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

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

Формы подведения итогов реализации программы

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации;
- участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня.согласно учебному плану и учебно-тематическому плану.

«Учебная лаборатория по нейротехнологиям»

Календарно - тематическое планирование

№	СОДЕРЖАНИЕ	ДАТА	Количество часов	Форма подведения итогов
1	Демонстрационная работа. «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ»	03.06.22	1	собеседование просмотр
2	Демонстрационная работа.«Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ»	03.06.22	1	собеседование просмотр
3	Лабораторная работа «Изучение мышц с помощью электромиографии»	07.06.22	1	просмотр
4	Демонстрационная работа. «Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ»	07.06.22	1	просмотр
5	Демонстрационная работа. «Вариабельность сердечного ритма»	10.06.22	1	просмотр
6	Лабораторная работа «Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма.	10.06.22	1	просмотр
7	Исследовательская работа «Поиск электрической оси сердца по ЭКГ»	14.06.22	1	собеседование просмотр
8	Исследовательская работа «Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ»	14.06.22	1	собеседование просмотр
9	Демонстрационная работа.«Пульсовая волна и сигнал ФПГ»	17.06.22	1	собеседование просмотр
10	Исследовательская работа. «Определение средней скорости распространения пульсовой волны»	17.06.22	1	собеседование просмотр
11	Демонстрационная работа.«Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ »	21.06.22	1	собеседование просмотр
12	Демонстрационная работа.«Нажатие на	21.06.22	1	

	кнопку и субъективное восприятие времени»			просмотр
13	Демонстрационная работа.«Динамика кожно-гальванической реакции »	23.06.22	1	просмотр
14	Исследовательская работа. «Определение частоты дыхания и физической нагрузки»	23.06.22	1	просмотр
15	Исследовательская работа. «Взаимосвязь различных систем организма человека»	24.06.22	1	просмотр
16	Исследовательская работа. «Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему»	24.06.22	1	собеседование просмотр

Для педагога дополнительного образования:

Сайты с историческими микроскопами и микропрепаратами:

- www.victorianmicroscopeslides.com/slides.htm,
- steampunker.ru/blog/interior_design/5342.html,
- bibliodyssey.blogspot.com/2008/08/early-microscopes.html,
- marinni.livejournal.com/749561.html.

Для учащихся и родителей: Простые опыты в домашних экспериментах:

- edu.altami.ru/research-index