

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Пензенской области**  
**Отдел образования Земетчинского района**  
**МОУ СОШ п.Пашково**

РАССМОТРЕНО  
Педагогический совет

СОГЛАСОВАНО  
Завуч

УТВЕРЖДЕНО  
Директор

\_\_\_\_\_  
Протокол №1      Лошкарева Т.Н.  
Приказ б/н от «29» августа 2024 г.

\_\_\_\_\_  
Лизунова А.И.  
от «29» августа 2024 г.

\_\_\_\_\_  
Раннева Н.А.  
Приказ № 1 от «29» августа 2024г

**Рабочая программа**  
**по курсу внеурочной деятельности**  
**в 9 классе**  
**«Юный инженер-нейротехнолог»**  
**с использованием оборудования Центра образования**  
**естественнонаучной направленности «Точка роста»**  
**на 2024-2025 учебный год**



Составитель: Лентовская Е.А.  
Учитель: Лентовская Е.А.

п.Пашково  
2024

## 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 последующими изм. и доп.).
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

Нейротехнология — 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, электромиограмму, 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 рекомендаций «Демонстрационный комплект цифровой лаборатории по нейротехнологии». Программа предназначена для занятий прикладной электрофизиологией для учащихся 9 класса 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 34 практических занятия, которые разработаны с учетом основной образовательной программой. Программа структурирована в соответствие с основными сенсорами набора «Демонстрационный комплект цифровой лаборатории по нейротехнологии».

**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 «Радуга» DigiLab.
- Познакомить с инструментами, алгоритмами и технологиями получения данных о мозговой активности с помощью электрокардиограммы, электромиограммы, электроэнцефалограммы.
- 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;
- установливание 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 нейробиологических 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

***Знакомство с программой, оборудованием и сенсорами цифровой лаборатории «Радуга» DigiLab.*** Некоторые общие данные о строении организма. Основы работы с цифровой лабораторией «Радуга» DigiLab.

***Сердце и электрокардиография.*** Все о сердце. Наблюдение сердечных сокращений и построение простейшей кардиограммы. Влияние физических нагрузок на ЧСС и построение кардиограммы. Построение кардиограммы по различным отведениям.

***Активность мозга и электроэнцефалография.*** Все о мозге. Наблюдение основных ритмов бодрствующего человека при использовании некоторых отведений. Запись сигнала электрической активности мозга при регистрации в широкой полосе. Запись сигнала электрической активности мозга при регистрации в полосе АЛЬФА-ритма, ТЕТА-ритма, БЕТА-ритма. Наблюдение альфа-ритма бодрствующего человека при зрительной стимуляции головного

мозга, при акустической стимуляции мозга.

**Активность мышц и электромиография.** Работа мышц. Регистрация ЭМГ различных мышц. Визуализация сигнала ЭМГ. Исследование уровня нервного сигнала при помощи регистрации ЭМГ. Исследования зависимости амплитуды ЭМГ-сигнала от силы сокращения мышцы и резкости движения. Регистрация электрической активности мышц при циклическом сокращении и расслаблении бицепса. Регистрация электрической активности мышц предплечья при сгибании и разгибании пальцев руки. Демонстрация режима утомления мышцы бицепса.

**Проектная деятельность.**

#### Учебно-тематический план

Тема	Тема занятия	Количество часов
Знакомство с программой, оборудованием и сенсорами цифровой лаборатории «Радуга» DigiLab. (12 часов)	Нейротехнология: тайны работа мозга. Общее знакомство с цифровой лабораторией «Радуга DigiLab»	2
	Знакомство с сенсорами цифровой лаборатории	7
	Правила пользования электродами. Общая подготовка к проведению экспериментов	3
Сердце и электрокардиография (4 часа)	Все о сердце. ЭР №1 «Наблюдение сердечных сокращений и построение ЭКГ»	1
	ЭР № 2 «Влияние сердечных нагрузок на частоту сердечных сокращений, построение ЭКГ»	1
	ЭР № 3 «Построение ЭКГ по различным отведениям»	1
	ЭР №4 «Построение ЭКГ по III отведению»	1
Активность мозга и электроэнцефалография (7 часов)	Все о мозге. ЭР №5 «Наблюдение основных ритмов бодрствующего человека»	1
	ЭР №6 «Запись сигнала электрической активности мозга в широкой полосе»	1
	ЭР №7 «Запись сигнала электрической активности мозга в полосе АЛЬФА-ритма»	1
	ЭР №8 «Запись сигнала электрической активности мозга в полосе ТЕТА-ритма»	1
	ЭР №9 «Запись сигнала электрической активности мозга в полосе БЕТА-ритма»	1
	ЭР № 10 «Наблюдение альфа-ритма бодрствующего человека при зрительной стимуляции головного мозга»	1
	ЭР № 11 «Наблюдение альфа-ритма	1

	бодрствующего человека при акустической стимуляции головного мозга»	
Активность мышц и электромиография (7 часов)	ЭР № 12 «Работа мышц. Регистрация ЭМГ различных мышц»	1
	ЭР № 13 «Визуализация сигнала ЭМГ»	1
	ЭР № 14 «Исследование уровня нервного сигнала при регистрации ЭМГ»	1
	ЭР № 15 «Исследование зависимости амплитуды ЭМГ-сигнала от сокращения мышц»	1
	ЭР № 16 «Регистрация электрической активности мышц при циклическом расслаблении и сокращении бицепса»	1
	ЭР № 17 «Регистрация электрической активности мышц предплечья при сгибании и разгибании пальцев руки»	1
	ЭР № 18 «Регистрация электрической активности мышц. Демонстрация режима утомления мышцы бицепса»	1
Проектная деятельность (4 часа)	Разработка, осуществление защита проектов	4
Итого		34