
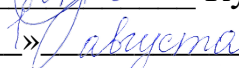


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Ширинская средняя общеобразовательная школа»  
(МКОУ «Ширинская СОШ»)

РЕКОМЕНДОВАНА  
к принятию  
Педагогическим советом  
МКОУ «Ширинская СОШ»  
(протокол от 31.08.2022 № 7)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом МКОУ «Ширинская СОШ»  
от «31» августа 2022 г. № 165-Д

СОГЛАСОВАНА  
Заместитель директора  
 Кузнецова Т.Ю.  
«31»  2022 г.

**Программа дополнительного образования  
«Нейролаб»  
на 2022 – 2023 учебный год  
обучающихся 5-11 класса**

Количество часов: 124 (в неделю 4 часа)  
Срок реализации программы: 1 год  
Составитель: Кузнецова Т.Ю.,  
педагог дополнительного образования

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «Нейролаб» разработана на основе учебно-методического комплекса (УМК) по нейротехнологиям для 7-11 классов на базе комплекта модулей ViTronics NeuroLab и набора LEGO MINDSTORMS EV3. Данный курс в легкой и увлекательной форме познакомит учащихся с одним из важнейших разделов биологии - физиологией человека. Позволит сформировать межпредметные связи для комплексного изучения современных информационных технологий и биотехнологий, объяснит основные понятия физиологии человека в контексте решения реальных практических задач с помощью автоматизированных устройств и робототехнических моделей.

Программа дополнительного образования «Нейролаб» отвечает требованиям ФГОС: придание личностного смысла процессу обучения, формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий в процессе изучения биологии, информационных технологий и робототехники.

**Направленность** программы: естественнонаучная.

Новизна программы заключается в том, что в ходе данного курса учащиеся основного и среднего общего образования познакомятся с новейшим и особенно перспективным направлением развития научной отрасли, находящейся на стыке биологии и компьютерных наук.

**Актуальность** программы обосновывается тем, что понимание устройства и принципов работы головного мозга человека – одна из главных проблем современной мировой науки. Организация Объединенных Наций назвала первое десятилетие XXI века декадой изучения мозга. Областями, где нейроразработки уже сегодня находят практическое применение, являются медицина, военное применение, индустрия развлечений.

**Цель программы:** развитие у школьников практических навыков по регистрации и обработке биологических сигналов для управления робототехническими устройствами.

**Задачи:**

Обучающие:

- ознакомление с основными направлениями нейротехнологий,
- совершенствование знаний в биологии человека;
- формирование представлений о перспективных отраслях, связанных с развитием нейротехнологий.

Развивающие:

- развивать абстрактно – логическое мышление;
- развивать методологические навыки;
- развивать умение анализировать и синтезировать;
- развивать внимание, сосредоточенность и концентрацию;

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в коллективе, коммуникационную культуру;
- умение планировать время;
- воспитывать интерес к различным информационным материалам в виртуальном пространстве, которые полезны и интересны для исследования.

Возраст обучающихся: от 12 лет до 17 лет. Сроки реализации программы: 124 академических часа (1 учебный год). Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа. Каждое занятие включает в себя организационные моменты и здоровые берегающие технологии (короткие перерывы, физкультминутки, режим проветривания помещения). Форма занятий: очная.

### **Результаты освоения программы:**

- Умение развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности формируется через использование мотивирующей образовательной среды в виде конструктора LEGO;

- Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы. При выполнении задач на каждом занятии учащиеся строят гипотезы, выполняют эксперименты, сопоставляют прогнозы с результатами экспериментов и формулируют выводы;

- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Занятия спланированы с использованием групповой формы работы учащихся, совместного решения учебных задач и рефлексивной формы анализа продуктов учебной деятельности;

- Умение осознанно использовать речевые средства для выражения своих мыслей и планирования своей деятельности. В процессе групповой работы, учащиеся не только взаимодействуют друг с другом, но и постоянно делятся результатами своей работы и обосновывают выбранные ими способы решения учебных задач;

- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий - благодаря тому, что основным объектом и одновременно средством решения учебных задач являются ИКТ: микрокомпьютер в программируемой ими роботизированной платформе и компьютер с информационной оболочкой, служащий для поиска информации, программирования, фиксации и представления результатов и т.д.

### **Основные формы и приемы работы с учащимися:**

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

### **Формы подведения итогов реализации программы.**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;
- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ в группах;
- защита проектов.

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Введение в био-робототехнику	12
2	Подключение датчиков и работа с блоком EV3	28
3	Лабораторные работы и проекты	68
4	Разработка собственных проектов	16

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятия	Содержание	Кол-во часов	Сроки (дата)	
			план	факт
1	Вводное занятие. Развитие био-робототехники. Связь наук.	2		
2	Знакомство с биосигналами человека. Нейроны и передача сигналов.			
3	Нервная система. Строение головного мозга. Автономная нервная система.	2		
4	Зрение. Мышцы. Строение мышц, механизмы сокращения. Энергия, утомление мышц.	2		
5	Сердце и сердечно-сосудистая система. Регуляция активности сердца. Вариабельность сердечного ритма. Оптическая пульсометрия.	2		
6	Кожно-гальваническая реакция и дыхание.	2		
7	Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3. Модуль. Двигатели.	2		
8	Установка программного обеспечения. Знакомство со средой программирования.			
9	Варианты подключения модуля EV3 к компьютеру. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3.	2		
10	Знакомство с датчиками BiTronics Neurolab и оборудованием.	2		

11	Сборка тестовой установки. Работа с ПО.	2		
12	Первое подключение датчиков. Модуль ЭМГ. Режимы работы датчика.	2		
13	Первое подключение датчиков. Модуль ЭЭГ. Режимы работы датчика.	2		
14	Первое подключение датчиков. Модуль пульс + КГР. Режимы работы датчика.	2		
15	Подключение нескольких датчиков одновременно.	2		
16	Журналирование данных в программном обеспечении LEGO MINDSTORMS EV3. Прогнозирование.	2		
17	Журналирование данных в программном обеспечении LEGO MINDSTORMS EV3. Анализ данных в точке. Таблица данных.	2		
18	Журналирование данных в программном обеспечении LEGO MINDSTORMS EV3. Анализ участка.	2		
19	Вывод значений датчиков на экран блока EV3.	2		
20	Вывод значений датчиков на экран блока EV3.	2		
21	Лабораторные работы (датчик ЭМГ). Зависимость амплитуды ЭМГ-сигнала от силы сокращения мышцы. Изучение усталости мышц.	2		
22	Лабораторные работы (датчик ЭМГ). Зависимость амплитуды ЭМГ-сигнала от силы сокращения мышцы. Изучение мышц-антагонистов.	2		
23	Лабораторные работы (датчик пульса). Измерение ЧСС. Нерегулярность сердечного ритма.	2		
24	Лабораторные работы (датчик пульса). Измерение ЧСС. Изменение ЧСС под физической нагрузкой.	2		
25	Лабораторные работы. «Кожно-гальваническая реакция (КГР) и дыхание».	2		
26	Лабораторные работы. «Кожно-гальваническая реакция (КГР) и дыхание».	2		
27	Лабораторные работы (датчик ЭЭГ). Синхронизация ЭЭГ при закрытии глаз. Исследование $\alpha$ - и $\beta$ -ритмов.	2		
28	Лабораторные работы (датчик ЭЭГ). Электроокулография и артефакты ЭЭГ.	2		
29	Проект «Миноармрестлинг» (подключение двух датчиков ЭМГ, пропорциональное управление). Сборка проекта, программирование.	2		
30	Проект «Миноармрестлинг» (подключение двух датчиков ЭМГ, пропорциональное управление). Соревнования.	2		

31	Проект «Мобильная платформа управляемая ЭМГ-сигналами». Пропорциональное управление моторами. Сборка, программирование.	2		
32	Проект «Мобильная платформа, управляемая ЭМГ-сигналами». Сборка и программирование модели с дистанционным управлением.	2		
33	Проект «Мобильная платформа, управляемая ЭМГ-сигналами». Разбор регламента соревнований «Миослалом».	2		
34	Проект «Мобильная платформа, управляемая ЭМГ-сигналами». Соревнования «Миослалом».	2		
35	Проект «Бионический макет руки». Бионические протезы. Сборка проекта.	2		
36	Проект «Бионический макет руки». Бионические протезы. Написание программы.	2		
37	Проект «Нейросумо» - сборка.	2		
38	Проект «Нейросумо» - программирование.	2		
39	Проект «Нейросумо». Подготовка к соревнованиям. Разбор регламента соревнований «Нейросумо».	2		
40	Проект «Нейросумо». Соревнования.	2		
41	Проект «Нейросамураи». Сборка проекта.	2		
42	Проект «Нейросамураи». Написание программы.	2		
43	Проект «Нейросамураи». Соревнования.	2		
44	Проект «Пульсоном». Сборка проекта, написание программы.	2		
45	Проект «Пульсоном». Сборка проекта, написание программы. Обработка сигнала. Расчет ЧСС по сигналу пульсовой волны.	2		
46	Человеко-машинные интерфейсы. Проект «Мионейромельница». Управление несколькими моторами с помощью одного датчика (пороговые уровни). Сборка проекта, написание программы.	2		
47	Человеко-машинные интерфейсы. Проект «Мионейромельница». Управление несколькими моторами с помощью одного датчика (пороговые уровни). Сборка проекта, написание программы.	2		
48	Смешанный проект «Мионейроманипулятор». Сборка. Программирование.	2		
49	Смешанный проект «Мионейроманипулятор». Сборка. Программирование.	2		
50	Проект «Мионейропушка». Сборка проекта, написание программы. Обработка ЭМГ сигнала.	2		
51	Проект «Мионейропушка». Сборка проекта, написание программы. Обработка ЭМГ сигнала.	2		

52	Проект «Регистратор биосигналов». Сборка проекта, написание программы.	2		
53	Проект «Регистратор биосигналов». Сборка проекта, написание программы.	2		
54	Проект «Регистратор биосигналов». Сборка проекта, написание программы. Тестирование.	2		
55	Проектная работа на основе изученного материала по курсу на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Работа над проектом. Подготовка к защите.	2		
56	Проектная работа на основе изученного материала по курсу на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Работа над проектом. Подготовка к защите.	2		
57	Проектная работа на основе изученного материала по курсу на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Работа над проектом. Подготовка к защите.	2		
58	Проектная работа на основе изученного материала по курсу на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Работа над проектом. Подготовка к защите.	2		
59	Проектная работа на основе изученного материала по курсу на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Работа над проектом. Подготовка к защите.	2		
60	Проектная работа на основе изученного материала по курсу на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Работа над проектом. Подготовка к защите.	2		
61	Проектная работа на основе изученного материала по курсу на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Доработка проекта. Защита проекта.	2		
62	Проектная работа на основе изученного материала по курсу «Нейротехнологии» на базе Нейролаборатории ViTronics Neurolab. Доработка проекта. Защита проекта.	2		

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Об интеллекте. Джефф Хокинс, Сандра Блейкли (2004)
2. Разум, машины и математика. Игнаси Белда (2012)
3. Последнее изобретение человечества. Джеймс Баррат (2013)
4. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. Ник Бостром (2014)
5. «Думай медленно. Решай быстро». Даниэль Канеман. 2011
6. «Мозг и душа». Крис Фрит. 2010.
7. «Кто бы мог подумать! Как мозг заставляет нас делать глупости». Ася Казанцева. 2014.
8. 10 профессий будущего. <https://intalent.pro/article/10-professiybudushchegov-sfere-mediciny-i-zdravoohraneniya.html>
10. Нейролингвистика позволяет «увидеть» язык. <https://intalent.pro/article/neyrolingvistika-rozvolyaet-uidet-yazyk.html>
11. Цикл лекций «Нейротехнологии и когнитивные науки». Факультет «Практики будущего», образовательный интенсив.
12. Учебно-методический комплекс (УМК) по нейротехнологиям для 7-11 классов на базе комплекта модулей ViTronics NeuroLab и набора LEGO MINDSTORMS EV3. 2020