

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска
«Гимназия № 7 «Сибирская»

ПРИНЯТО

решением кафедры
естественнонаучного образования
протокол от **30.08.2025 г. № 1**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
_____  _____ Т.В. Осокина
30.08.2025 г.

ПРИНЯТО

решением кафедры
естественнонаучного образования
протокол от **28.08.2026 г. № 1**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
_____  _____ Т.В. Осокина
28.08.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности

«Нейротехнологии»

Срок освоения программы: 2 года

для 10-11 классов

ФГОС СОО

Составители:

Бабаева Елена Александровна
Ялышева Анна Владимировна

Новосибирск, 2025,2026

Оглавление

Раздел 1 . ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
Раздел 2. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности	8
Раздел 3. Содержание курса внеурочной деятельности	11
Раздел 4. Тематическое планирование курса.....	14
Приложение 1. Поурочное планирование	15
Приложение 2. Темы проектов:	17
Приложение 3. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	18

Раздел 1 . ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Программа разработана в соответствии с нормативными документами, указанными в ООП СОО. Курс - технической направленности решает задачи оптимизации личностно-ориентированного обучения и становления проектной деятельности учащихся. Предметная область — нейротехнологии и программирование.

Актуальность программы

Программа включает в себя инженерную составляющую — электроника, биологическую — электрофизиология. На стыке этих дисциплин появляется возможность создавать электронные устройства, управляемые биологическими сигналами с тела человека. Это направление сейчас активно развивается: требуются квалифицированные, междисциплинарные специалисты, которые могут проектировать и создавать устройства на основе нейротехнологий. Прикладной аспект Программы –разработка кейсов в области нейротехнологий.

Отличительные особенности программы

Программа построена таким образом, чтобы сформировать представления и знания в области нейротехнологии (биология и информатика) и программирования.

Программа предоставляет возможность познакомиться с биологическими сигналами тела, составлением и программированием электронных схем.

Программа включает теоретическую и практическую части.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся.

Цель и задачи программы

Цель - создание условий для развития инженерно-технических способностей обучающихся через изучение нейротехнологий, программирования, электроники.

Воспитание на занятиях курса преимущественно осуществляется через:

- вовлечение школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получить опыт участия в социально значимых делах;
- формирование детско-взрослых общностей, которые могли бы объединять детей и педагогов общими позитивными эмоциями и доверительными отношениями друг к другу;
- создание в детских объединениях традиций, задающих их членам определенные социально значимые формы поведения;
- поддержку в детских объединениях школьников с ярко выраженной лидерской позицией и установкой на сохранение и поддержание накопленных социально значимых традиций;
- поощрение педагогами детских инициатив и детского самоуправления.

Реализация воспитательного потенциала курса происходит в рамках следующих выбранных школьниками видов деятельности:

- **Познавательная деятельность.** Курс направлен на передачу школьникам социально значимых знаний, развивающие их любознательность, позволяющие привлечь их внимание к экономическим, политическим, экологическим, гуманитарным проблемам нашего общества, формирующие их гуманистическое мировоззрение и научную картину мира.

- **Проблемно-ценностное общение.** Курс направлен на развитие коммуникативных компетенций школьников, воспитание у них культуры общения, развитие умений слушать и слышать других, уважать чужое мнение и отстаивать свое собственное, терпимо относиться к разнообразию взглядов людей

- **Трудовая деятельность.** Курс направлен на развитие творческих способностей школьников, воспитания у них трудолюбия и уважительного отношения к физическому труду

Задачи

Образовательные:

- способствовать формированию знаний обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения нейротехнологий, программирования;

- изучить основы электроники, программирования;
- изучить принципы работы нейрокомпьютерных интерфейсов;
- научить пользоваться технической литературой, интернет-источниками;
- формировать целостную научную картину мира;

Развивающие:

- прививать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
- формировать ключевые компетенции обучающихся.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;

- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;

- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений.

Отличительной особенностью программы является то, что обучающиеся получают навыки и знания в построении простейших электрических схем, программировании и создании систем управления с помощью нейроинтерфейсов, принципиальные основы работы электронных компонентов и базовые законы физики; учатся конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся школьного возраста 15-18 лет (10-11 классы).

Форма проведения занятий

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- * демонстрационная форма - обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

- фронтальная форма - обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная форма - обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Качество подготовки обеспечивают **инженерные и исследовательские проекты**, которые выполняются в индивидуальном порядке под руководством педагога после освоения методик исследований, изучения основ работы на современном оборудовании. В ходе выполнения проекта изучаются избранные вопросы отдельных тем, имеющих актуальное прикладное или теоретическое значение. У обучающихся формируются навыки самостоятельного поиска и анализа информации, постановки, проведения, обработки и анализа эксперимента. Обучающиеся получают опыт самостоятельных экспериментальных и теоретических изысканий.

.

Сроки и режим реализации программы

Программа рассчитана на 2 года, 68 часов учебной нагрузки. Возраст обучающихся: 15-18 лет. Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

Срок освоения программы: в течение двух лет, 1 год - 34 часа , 2 год-34 часа. Всего 68 часов.

Первый год обучения:

Информатика – 1 полугодие – 17 часов

Биология -2 полугодие 17 часов

Второй год обучения:

Биология -1 полугодие – 17 часов

Информатика – 2 полугодие – 17 часов

Наполняемость группы: —5-7 человек.

Учебные занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Раздел 2. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Внеурочная деятельность направлена на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы. Реализация программы внеурочной деятельности отражает приобретение предметных, метапредметных и личностных результатов, которые могут быть представлены как: результаты 1 -го уровня - приобретение школьником социальных знаний, представлений; результаты 2-го уровня – формирование опыта переживаний, позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества; результаты 3-го уровня – получение школьником опыта самостоятельного социального действия. Личностные и метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности содержат: перечень личностных и метапредметных результатов освоения курса внеурочной деятельности, согласующихся с его целью и задачами (определение основных знаний, умений, навыков, а также компетенций, приобретаемых учащимися в процессе изучения программы).

Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в форме защиты проектов.

Личностные результаты обучения:

- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;

- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений к себе, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты:

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позицию другого, эффективно разрешать конфликты;

Предметные результаты обучения:

- умение использовать термины технической области;
- умение составлять простые программы на языках программирования;
- умение конструировать простейшие электронные схемы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
- владение методами решения организационных и технических задач;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- соблюдать технику безопасности;

- ☐ разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и нейрокомпьютерных интерфейсов;

- ☐ разбивать задачи на подзадачи;
- ☐ работать в команде;
- ☐ проводить мозговой штурм;
- ☐ применять логическое и аналитическое мышление при решении задач;
- ☐ принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- ☐ проводить сборку объектов управления, с применением контроллера и различных датчиков;

- ☐ прогнозировать результаты работы;
- ☐ планировать ход выполнения задания;
- ☐ рационально выполнять задание;
- ☐ высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- ☐ высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- ☐ представлять одну и ту же информацию различными способами;
- ☐ самостоятельно решать технические задачи в процессе создания нейронных интерфейсов управления (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт создания систем с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- ☐ создавать реально действующие модели нейронных интерфейсов управления при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- ☐ создавать программы на компьютере для различных нейронных интерфейсов управления;

- ☐ корректировать программы при необходимости;
- ☐ создавать дружественный интерфейс для контроля и управления системой.

Раздел 3. Содержание курса внеурочной деятельности

Тема 1. «Вводное занятие»

Цель: формирование умений по знакомству с областью, внутри которой находится затрагиваемая проблема - биологические сигналы тела.

Содержание занятия: введение в тематику нейротехнологий, знакомство с последними достижениями, вызовами будущего.

Тема 2. «Электрокардиограмма»

Цель: формирование навыков по снятию электрокардиограммы, навыки работы в команде.

Содержание занятия: В качестве кейсового задания обучающимся предлагается снять электрокардиограмму и подсчитать частоту пульса по снятому графику. Теоретическая часть - лекция по теме. Практическая часть - обучающиеся делятся на команды, снимают показания ЭКГ, изучают ключевые характеристики. Опорные вопросы:

Опишите физиологические и физические основы получения ЭКГ. « Какие данные можно извлечь при помощи ЭКГ?

Тема 3. «Электромиограмма»

Цель: формирование навыков по снятию электромиограммы, навыки работы в команде.

Содержание занятия: В качестве кейсового задания учащимся предлагается снять электромиограмму и определить по полученному графику моменты мышечной активности. Теоретическая часть - лекция по теме. Практическая часть - обучающиеся делятся на команды, снимают показания ЭМГ, изучают ключевые характеристики. Опорные вопросы:

- Опишите физиологические и физические основы получения ЭМГ.
- Какие данные можно извлечь при помощи ЭМГ?
- Для каких целей можно использовать данные, получаемые при помощи ЭМГ?

Тема 4. «Электроэнцефалограмма»

Цель: формирование навыков по снятию электроэнцефалограммы, навыки работы в команде.

Содержание занятия: В качестве кейсового задания обучающимся предлагается снять электроэнцефалограмму и по полученному графику определить наличие (отсутствие) альфа-ритма. Теоретическая часть - лекция по теме. Практическая часть - обучающиеся делятся на команды, снимают показания ЭЭГ, изучают ключевые характеристики. Опорные вопросы:

- Опишите физиологические и физические основы получения ЭЭГ. в Какие данные можно извлечь при помощи ЭЭГ?
- Для каких целей можно использовать данные, получаемые при помощи ЭЭГ?

Тема 5. «Кожно-гальваническая реакция»

Цель: формирование навыков по снятию кожно-гальванической реакции, навыки работы в команде.

Содержание занятия: В качестве кейсового задания учащимся предлагается снять график кожно-гальванической реакции и определить моменты наибольшей вегетативной активности организма. Теоретическая часть - лекция по теме. Практическая часть – обучающиеся делятся на команды, снимают показания КГР, изучают ключевые характеристики. Опорные вопросы:

- Опишите физиологические и физические основы получения КГР.
 - Какие данные можно извлечь при помощи КГР?
- в Для каких целей можно использовать данные, получаемые при помощи КГР?

Тема 6. «Работа над кейсом»

Цель: умение ставить цели, навыки по поиску и анализу информации; навыки по программированию; навык работы в группе.

Содержание занятия: Обучающимся предлагается решить практическую задачу на заданную тему. Варианты решения могут быть различными и зависят от выбора участников команд. По завершению кейса, команда должна предоставить к защите готовый результат. Опорные вопросы:

- а. Какую проблему решает ваш проект?
- б. В чем может быть потенциальное преимущество вашего решения по сравнению с уже существующими?

Тема 7. «Подготовка к защите»

Цель: формирование умений по формулировке выводов и подготовке к публичному представлению результатов работы в кейсе.

Содержание занятия: Команды готовят презентации для защиты. Пробные выступления с защитой проекта перед другими командами. Ответы на вопросы от других команд.

Тема 8. «Защита»

Цель: формирование умений публичного выступления, умение отстаивать свою позицию, отвечать на сложные вопросы.

Содержание занятия: Команды проводят выступления с защитой проекта. Отвечают на вопросы жюри.

Тема 9. «Рефлексия по модулю»

Цель: формирование навыков рефлексии, критического мышления.

Содержание занятия: Обучающиеся вкратце рассказывают о том, что полезного они узнали в ходе модуля. Рассказывают об опыте решения кейса, какие трудности возникли в ходе работы, какие были удачные моменты.

Раздел 4. Тематическое планирование курса
1 год обучения

№	Наименование темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			биология	информатика	
1	Вводное занятие	2	1	1	
2	Электрокардиограмма	7	4	3	
3	Электромиограмма	6	4	2	
4	Электроэнцефалограмма	6	4	2	
5	Кожно-гальваническая реакция	6	4	2	
6	Работа над кейсом	5		4	
7	Подготовка к защите	1		1	
8	Промежуточная аттестация за курс	1		1	Защита учебно-инженерного проекта
9	Рефлексия по модулю	1		1	
	Итого	34	17	17	

2 год обучения

№	Наименование темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			информатика	биология	
1	Вводное занятие	2	1	1	
2	Знакомство с программой «Бослаб»	4	4		
4	Электромиограмма	3	2	1	
5	Электроэнцефалограмма	8	4	4	
6	Работа над кейсом	10	4	6	
7	Подготовка к защите	2	1	1	
8	Промежуточная аттестация за курс	2	1	1	Защита учебно-инженерного проекта
9	Рефлексия по модулю	1		1	
	Итого	34	17	17	

Приложение 1. Поурочное планирование

Поурочное планирование 1 год обучения 2025/2026 учебный год

Поурочное планирование 1 год обучения 2026/2027 учебный год

Информатика- 2 полугодие

№	Тема урока	Количество часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1
2	Пульсометр	1
3	Создание проекта: пульсометр	1
4	Регистрация сигналов пульсометра	1
5	Датчик ЭМГ. Создание проекта: управление светодиодом с помощью датчика ЭМГ	1
6	Измерение электрической активности мышц	1
7	Датчик ЭЭГ. Создание проекта: снятие ритмов ЭЭГ	1
8	Проведение эксперимента –ритмы ЭЭГ	1
9	Датчик КГР. Создание проекта: «Детектор лжи»	1
10	Исследование реакций организма с помощью датчика КГР	1
11	Разработка индивидуального проекта (кейса)	1
12	Разработка индивидуального проекта (кейса)	1
13	Разработка индивидуального проекта (кейса)	1
14	Разработка индивидуального проекта (кейса)	1
15	Защита проекта (кейса)	1
16	Защита проекта (кейса)	1
17	Анализ результатов защиты проекта	1
	Всего	17

Биология- 1 полугодие

№	Тема урока	Количество часов
18.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1
19.	Кровеносная система	1
20	Пульсометр	1
21	Создание проекта: пульсометр	1
22	Регистрация сигналов пульсометра	1
23	Строение мышечной ткани	1
24	Датчик ЭМГ	1
25	Создание проекта: управление светодиодом с помощью датчика ЭМГ	1
26	Измерение электрической активности мышц	1
27	Строение нервной системы	1
28	Датчик ЭЭГ	1
29	Создание проекта: снятие ритмов ЭЭГ	1
30	Проведение эксперимента –ритмы ЭЭГ	1
31	Системы регуляции организма	1
32	Датчик КГР	1
33	Создание проекта: «Детектор лжи»	1
34	Создание проекта: «Детектор лжи»	1

	Всего	17
--	-------	----

Поурочное планирование 2 год обучения 2026/2027 учебный год

Биология- 2 полугодие

№	Тема урока	Количество часов
1.	Правовые аспекты управления биологическими объектами	1
2.	Биотехнологии и биоинформатика	1
3.	Познание	1
4.	Практическая работа «Составление рефлекторных путей- прямые обратные связи»	1
5.	Датчик ЭЭГ.	1
6.	Анализ данных	1
7.	Мышление	1
8-9	Виды мышления	2
10-11	Использование устройств БОС.	2
13	Система анализаторов	1
14	Зрительный анализатор. Датчик ЭЭГ	1
15.	Тактильная чувствительность. Кожно-гальванический датчик	1
16	Эволюция головного мозга	1
17	Профессии биологического будущего	
	Всего	17

Информатика- 1 полугодие

№	Тема урока	Количество часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1
2	Знакомство с программой «Бослаб»	1
3	Знакомство с программой «Бослаб»	1
4	Знакомство с программой «Бослаб»	1
5	Знакомство с программой «Бослаб»	1
6	Датчик ЭМГ. ПАК «ЮНиор»	1
7	Регистрация сигналов электрической активности мышц. ПАК «ЮНиор»	1
8	Датчик ЭЭГ. Снятие ритмов ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
9	Датчик ЭЭГ. Снятие ритмов ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
10	Датчик ЭЭГ. Снятие ритмов ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
11	Проведение эксперимента альфа и бета –ритмы ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
12	Разработка индивидуального проекта (кейса)	3
13	Подготовка к защите проекта	1
14	Промежуточная аттестация. Защита проекта	1
		16

Приложение 2. Темы проектов:

1. Пульсометр
2. «Детектор лжи»
3. «Светлая голова»
4. «Собачьи ушки»
5. «Сундук сокровищ»
6. Система БОС
7. Познавательные процессы.
8. Уровень внимания школьников выпускных классов.
9. Способы запоминания информации
10. Атлас биотехнологических профессий

Приложение 3.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Занятия проводятся в кабинете информатики и биологии, оборудованными согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций.

Материально-техническое обеспечение

Оборудование рабочего места преподавателя

1. Персональный компьютер, позволяющий воспроизводить мультимедийные презентации, современные электронные образовательные ресурсы, включающие звук и видео.
2. Мультимедийный проектор.
3. Проекционный экран.
4. Акустические колонки.
5. Сканер.
6. Принтер.

Оборудование рабочих мест обучающихся

1. ПК с доступом к сети и установленным программным обеспечением:
компилятор C++
2. Наборы Bitronics «Юный нейромоделист»
3. Программное обеспечение: среда программирования, BiTronics Lab Studio
4. ПАК ЮНиор

Методическое обеспечение курса

1. Учебно-методическое пособие к набору конструктору «Юный нейромоделист» BiTronics Lab
2. BiTronics Lab Studio Руководство пользователя

3. БОСЛАБ ЮНИор Руководство пользователя
4. БОСЛАБ ЮНИор Приложение к руководству

Электронные ресурсы:

1. Видеоуроки BiTronics Lab

<https://www.youtube.com/channel/IJC-GF1CvXMN8c-9aNx3c-8tzng>

2. Курс по биосенсорам

<https://ru.coursera.org/learn/biosensors>

3. Курс по биомеханике

<https://openedii.ru/course/spbstu/BIOMECH/>