

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

ПРИНЯТО решением кафедры естественнонаучного образования протокол от 30.08.2024 г. № 1	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР  Т.В. Осокина 30.08.2024 г.
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»
для основного общего образования
Срок освоения программы: 3 года (7-9 класс)

Составители:
Бабаева Елена Александровна
Ялышева Анна Владимировна

Новосибирск, 2024,2025, 2026

Оглавление

Раздел 1 . ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
Раздел 2. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности	8
Раздел 3. Содержание курса внеурочной деятельности	14
Раздел 4. Тематическое планирование курса.....	17
Поурочное планирование	19
Темы проектов:.....	22
Организационно-педагогические условия реализации программы	Ошибка! Закладка не определена.

Раздел 1 . ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Программа разработана в соответствии с нормативными документами, указанными в ООП ООО. 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 учащихся школьного возраста 14-16 лет (7-9 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 3 года, 102 часа учебной нагрузки. Возраст обучающихся: 14 -16 лет. Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

Первый год обучения:

Биология – 1 полугодие – 17 часов

Информатика -2 полугодие 17 часов

Второй год обучения:

Информатика -1 полугодие – 17 часов

Биология – 2 полугодие – 17 часов

Третий год обучения:

Информатика -2 полугодие – 17 часов

Биология – 1 полугодие – 17 часов

Наполняемость группы: — 10-12 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.

Результаты универсальной учебной деятельности (УУД):

- оценка жизненных ситуаций (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, соотносить их с общепринятыми нормами и ценностями;
- оценка (поступков) в предложенных ситуациях, которые можно характеризовать как хорошие или плохие;
- описание своих чувств и эмоций от знакомства с предметами технического творчества, изобретениями, уважительно относиться к результатам труда изобретателей и конструкторов, в том числе, в области нейротехнологий;
- принятие другого мнения и высказывания, уважительное отношение к ним;
- опираясь на освоенные изобретательские и конструкторско-технологические знания и умения, делать выбор способов реализации предложенного или собственного замысла.

Регулятивные:

- волевая саморегуляция через исследовательскую деятельность;
- умение самостоятельно формулировать цели и задачи после предварительного обсуждения;
- умение с помощью педагога анализировать предложенное задание, отделять известное и неизвестное;
- умение совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему;
- под контролем педагога выполнять пробные поисковые действия (упражнения) для выявления оптимального решения проблемы (задачи);

- выполнение заданий по составленному под контролем педагога плану, сверять свои действия с ним;
- контроль точности выполнения команд, сформированных с помощью интерфейса «Мозг-компьютер»;
- проведение итогового контроля общего качества выполненного задания;
- проверка разработанных систем в действии, внесение необходимых конструктивных доработок и изменений в программное обеспечение (средством формирования этих действий служит технология продуктивной технической творческой деятельности);
- в диалоге с педагогом вырабатывание критериев оценки и определение степени успешности выполнения своей работы.

Познавательные:

- умение отбирать информацию по теме;
- анализ, синтез, систематизация информации при исследовательской деятельности, при проведении опытов;
- умение выявлять и формулировать проблему;
- искать и отбирать необходимые для решения поставленной педагогом задачи источники информации в текстах, иллюстрациях, схемах, чертежах, инструкционных картах, энциклопедиях, справочниках, Интернете;
- добывать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений новых материалов, выполнения пробных поисковых упражнений;
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;
- определять причинно-следственные связи изучаемых технических явлений;
- делать выводы на основе обобщения полученных знаний;

- преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы (в информационных проектах).

Коммуникативные:

- умение формулировать правильные вопросы; умение строить речевые высказывания;
- умение донести свою позицию до окружающих: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;
- умение высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

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	Электронцефалограмма	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		
			биология	информатика	
1	Вводное занятие	2	1	1	
2	Электрокардиограмма	5	3	2	
3	Электромиограмма	3	1	2	
4	Электронцефалограмма	6	4	2	
5	Кожно-гальваническая реакция	4	2	2	
6	Работа над кейсом	9	3	5	
7	Подготовка к защите	2	1	1	
8	Промежуточная аттестация за курс	2	1	1	Защита учебно-инженерного проекта
9	Рефлексия по модулю	2	1	1	
	Итого	34	17	17	

3 год обучения

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

Приложение 1.
Поурочное планирование
Поурочное планирование 1 год обучения (биология- 1 полугодие)

№	Тема урока	Количество часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1
2.	Кровеносная система	1
3.	Пульсометр	1
4.	Создание проекта: пульсометр	1
5.	Регистрация сигналов пульсометра	1
6.	Строение мышечной ткани	1
7.	Датчик ЭМГ	1
8.	Создание проекта: управление светодиодом с помощью датчика ЭМГ	1
9.	Измерение электрической активности мышц	1
10.	Строение нервной системы	1
11.	Датчик ЭЭГ	1
12.	Создание проекта: снятие ритмов ЭЭГ	1
13.	Проведение эксперимента –ритмы ЭЭГ	1
14.	Системы регуляции организма	1
15.	Датчик КГР	1
16.	Создание проекта: «Детектор лжи»	1
17.	Создание проекта: «Детектор лжи»	1
	Всего	17

Поурочное планирование 1 год обучения (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)	4
12	Защита проекта (кейса)	2
13	Анализ результатов защиты проекта	1
	Всего	17

Поурочное планирование 2 год обучения (информатика- 1 полугодие)

№	Тема урока	Количество часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1
2	Создание проекта: модернизированный пульсометр	1
3	Регистрация сигналов пульсометра	1
4	Датчик ЭМГ. Создание проекта: управление интерактивным объектом с помощью датчика ЭМГ	1
5	Регистрация сигналов электрической активности мышц	1
6	Датчик ЭЭГ. Создание проекта: снятие ритмов ЭЭГ	1
7	Проведение эксперимента альфа и бета –ритмы ЭЭГ	1
8	Датчик КГР.	1
9	Регистрация сигналов реакций организма с помощью датчика КГР	1
10	Разработка индивидуального проекта (кейса)	5
11	Защита проекта (кейса). Промежуточная аттестация	2
12	Анализ результатов защиты проекта	1
		17

Поурочное планирование 2 год обучения (биология- 2 полугодие)

№	Тема урока	Количество часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1
2.	ЭКГ, давление и принципы работы кровеносной системы	2
3.	Регистрация сигналов работы кровеносной системы с помощью оборудования	1
4.	Регистрация сигналов электрической активности мышц	1
5.	Рефлекторные дуги	1
6.	Строение головного мозга	2
7.	Проведение эксперимента альфа и бета –ритмы ЭЭГ	1
8.	Датчик КГР.	1
9.	Регистрация сигналов реакций организма с помощью датчика КГР	1
10.	Разработка индивидуального проекта (кейса)	3
11.	Защита проекта (кейса). Промежуточная аттестация	2
12.	Анализ результатов защиты проекта	1
	Всего	17

Поурочное планирование 3 год обучения (информатика- 2 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
4	Датчик ЭМГ. ПАК «ЮНиор»	1
5	Регистрация сигналов электрической активности мышц. ПАК «ЮНиор»	1
6	Датчик ЭЭГ. Снятие ритмов ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
7	Датчик ЭЭГ. Снятие ритмов ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
8	Датчик ЭЭГ. Снятие ритмов ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
9	Проведение эксперимента альфа и бета –ритмы ЭЭГ. ПАК «ЮНиор»	1
10	Разработка индивидуального проекта (кейса)	3
11	Защита проекта (кейса). Промежуточная аттестация	2
12	Анализ результатов защиты проекта	1
		17

Поурочное планирование 3 год обучения (биология- 1 полугодие)

№	Тема урока	Количество часов
13.	Правовые аспекты управления биологическими объектами	1
14.	Биотехнологии и биоинформатика	1
15.	Познание	1
16.	Практическая работа «Составление рефлекторных путей- прямые обратные связи»	1
17.	Датчик ЭЭГ.	1
18.	Анализ данных	1
19.	Мышление	1
20.	Виды мышления	2
21.	Использования устройств БОС.	2
22.	Система анализаторов	1
23.	Зрительный анализатор. Датчик ЭЭГ	1
24.	Тактильная чувствительность. Кожно-гальванический датчик	1
25.	Эволюция головного мозга	1
26	Профессии биологического будущего	1
		17

Приложение 2. Темы проектов:

1. Пульсометр
2. «Детектор лжи»
3. «Светлая голова»
4. «Собачьи ушки»
5. «Сундук сокровищ»

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/>