

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ  
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

*Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1 от 31.08. 2020 г.*

*Утверждаю:  
И.о. директора ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ*

\_\_\_\_\_ *Н.В. Федорищева*

*Приказ №120-ОД от 31.08.2020 г.*

*Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
«Введение в нейромоделирование»*

*(техническая направленность)*

*Возраст обучающихся: 11 – 15 лет*

*Срок реализации: 144 часа (1 год)*

*Автор-составитель: педагог  
дополнительного образования  
Прахов Виталий Вадимович*

*г. Белгород – 2020 год*

Уровень: авторская, стартовая

Направленность: техническая

Автор: Прахов Виталий Вадимович

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Введение в нейромоделирование» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «\_\_\_\_\_» 2020 г., протокол №\_\_

# 1. Характеристика программы

Развитие информационных технологий на текущий момент определяют будущее человеческой цивилизации. Программирование, web-дизайн, робототехника, Интернет вещей, виртуальная и дополненная реальности, искусственные нейронные сети – это лишь малая часть, где сейчас необходимы знания и умения в области информатики. Для повышения квалификации детей в области машинного обучения и анализа данных необходимо обучать информационным технологиям с возраста, когда появляется четкое понимание мира. Индивидуальные программы позволяют раскрыть проектные и командные способности подростков.

## 1.1 Направленность дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Введение в нейромоделирование» (далее - Программа) - **технической направленности**. Предусматривает развитие творческих способностей детей, технических знаний, навыков, умений, способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия.

## 1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность Программы определяется социальным заказом общества взрастить технически грамотных людей; привитием технических навыков с школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов.

### Педагогическая целесообразность Программы:

- формирование у обучающихся общего представления о нейросетевых технологиях в масштабе их жизни и жизни страны;
- умение ориентироваться в современных тенденциях использования обработки, хранения и защиты данных;
- изучение способов работы с архитектурами нейромоделей на различных ОС;
- создание условий для научно-исследовательской деятельности обучающихся через решение конкретных проблемных практических заданий (кейсов).

## 1.3 Отличительная особенность и новизна программы

**Отличительной особенностью** Программы является то, что обучающиеся получают знания и навыки работы в области нейрокомпьютерных интерфейсов, нейротехнологий, машинного обучения; получают представление о состоянии и перспективах нейротехнологий в настоящее время; учатся применять научный подход к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты. Программа имеет индивидуальный характер,

способный развить командные, исследовательские и проектные качества детей. В этом качестве программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

- непрерывность дополнительного образования как механизма полноты и целостности образования в целом;
- развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности;
- системность организации учебно-воспитательного процесса;
- раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

**Новизна** Программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы с современными программными продуктами. Ориентирована на работу в малых группах. Программа включает региональный компонент.

#### **1.4 Цель программы**

**Цель программы** – создание условий для развития инженерно-технических способностей, обучающихся через изучение нейротехнологий, машинного обучения, программирования, анализа данных.

#### **1.5 Задачи программы**

**1. Задачи обучения направлены на организацию образовательной деятельности по усвоению новых знаний, умений и навыков в области решения научных задач:**

- способствовать формированию знаний, обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения нейротехнологий, машинного обучения;
- изучить принципы работы нейрокомпьютерных интерфейсов, состояние и перспективы нейротехнологий в настоящее время;
- научить пользоваться технической литературой, интернет-источниками;
- формировать целостную научную картину мира;
- обучить приемам и технологиям разработки простейших систем с использованием интерфейсов «Мозг-компьютер», машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

**2. Развивающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию ключевых компетенций, учащихся в процессе самостоятельной деятельности:**

- 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 к соревновательной деятельности;
- формировать ключевые компетенции обучающихся.

**3. Воспитывающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию у обучающихся духовно-нравственных, ценностно-смысловых, общекультурных и познавательных качеств личности:**

- развивать познавательные способности;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

### **1.6 Категория обучающихся**

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей возрастом 11-15 лет.

Возраст 11-15 лет – это период, когда вырабатывается мировоззрение, убеждение, характер и жизненное самоопределение. Это время самоутверждения, бурного роста самосознания, активного осмысления будущего, пора поисков, надежд, мечтаний. У старшеклассников обычно ярко выражено избирательное отношение к учебным предметам. Потребность в значимых для жизненного успеха знаниях – одна из самых характерных черт нынешнего старшеклассника.

Старшеклассники стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности.

Старшеклассники уважают интеллектуальные качества. Больше других ценят живость ума, находчивость, умение остро чувствовать проблему, быстро ориентироваться в материале, необходимом для её решения. Авторитетом пользуются имеющие проницательный ум, способные за видимыми фактами находить скрытые причины, предвидеть, строить смелые предположения. В этом юношеском возрасте развивается умение комплексной оценки человека. Появляется интерес к этическим проблемам.

В этом возрасте высок интерес к «вечным» проблемам: смысла жизни, счастья, долга, свободы личности.

Жизненные планы, ценностные ориентации старших школьников, стоящих на пороге выбора профессии, отличаются резкой дифференциацией по интересам и намерениям, но совпадают в главном – каждый хочет занять достойное место в жизни, получить интересную работу, хорошо зарабатывать, иметь счастливую семью. Хорошей профессией называют ту, где можно реализовать свои способности.

Основные виды деятельности: учение, общение и труд.

Концептуальным подходом к построению программы являются принципы: сознательности и активности, доступности, последовательности, наглядности, связи техники с практикой.

### **1.7 Сроки и режим реализации программы**

Программа рассчитана на один год обучения. Возраст обучающихся: 11 – 15 лет. Занятия проводятся индивидуально или в малых группах до 10 человек.

Условия набора детей: на обучение по программе принимаются обучающиеся успешно прошедшие обучение по программам стартового и базового уровней, а также успешно сдавшие входное тестирование по программированию и основам анализа данных. Учитываются индивидуальные достижения в области машинного обучения и программирования.

Наполняемость в группах: 10 человек.

Группы занимаются 2 раза в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 15 минут.

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер, по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

### **1.8 Планируемые личностные результаты освоения программы**

**Личностные** – формирование soft skills, развитие социально и личностно значимых качеств, индивидуально-личностных позиций, ценностных ориентиров, межличностного общения, обеспечивающую успешность совместной деятельности.

**Метапредметные** – результатом изучения программы является освоение обучающимися универсальных способов деятельности,

применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

**Предметные** – формирование навыков работы в области информационных технологий, развития технических способностей обучающихся через создание программ и нейросетевых моделей, воспитание основ культуры труда, приобретение опыта творческой и проектной деятельности.

### Ожидаемые результаты

Должны знать	Должны уметь
<ul style="list-style-type: none"><li>– основные принципы работы профессиональных нейрокомпьютерных интерфейсов и устройств анализа биосигналов;</li><li>– основные принципы работы систем управления объектами, использующих машинное обучение;</li><li>– популярные языки программирования, библиотеки для работы с ними и функционал каждого из них;</li><li>– основные программные библиотеки для обработки данных.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– соблюдать технику безопасности;</li><li>– разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и нейрокомпьютерных интерфейсов;</li><li>– разрабатывать простейшие системы машинного обучения для задач распознавания изображений и анализа биосигналов;</li><li>– разбивать задачи на подзадачи;</li><li>– работать в команде;</li><li>– проводить мозговой штурм.</li></ul>

## 2. Содержание программы

### 2.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2020 г.

Окончание учебного года: 31.05.2021 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
1	Среда	18:00 – 19:45
	Четверг	18:00 – 19:45

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	02.09.2020	2
2	Математика для программиста	03.09.2020 – 23.09.2020	12
3	Программирование на языке C++	24.09.2020 – 02.12.2020	38
4	Алгоритмы	03.12.2020 – 23.12.2020	12
5	Программирование на языке Python	24.12.2020 – 24.03.2021	48
6	Python для нейромоделирования	25.03.2021 – 13.05.2021	30
7	Итоговое занятие	19.05.2021	2

### Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Беседа
2	Математика для программиста	Беседа, опрос, самостоятельная работа
3	Программирование на языке C++	Беседа, опрос, самостоятельная работа
4	Алгоритмы	Беседа, опрос, самостоятельная работа
5	Программирование на языке Python	Беседа, опрос, самостоятельная работа
6	Python для нейромоделирования	Беседа, опрос, самостоятельная работа
7	Итоговое занятие	Защита проектов, тестирование

## 2.2 Учебный план

№	Разделы	Количество часов		
		Всего часов	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Введение в образовательную программу, техника безопасности</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>2.</b>	<b>Математика для программиста</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
2.1	Системы счисления	6	4	2
2.2	Алгебра логики	6	4	2
<b>3.</b>	<b>Программирование на языке C++</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>26</b>
3.1	Основы языка C++	22	8	14
3.2	Продвинутый C++	16	4	12
<b>4.</b>	<b>Алгоритмы</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
4.1	Алгоритмы	12	6	6
<b>5.</b>	<b>Программирование на языке Python</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>32</b>
5.1	Основы языка Python	30	10	20
5.2	Продвинутый Python	18	6	12
<b>6.</b>	<b>Python для нейромоделирования</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
6.1	Ipthon	6	4	2
6.2	Numpy	6	2	4
6.3	Pandas	12	4	8
6.4	Визуализация данных	6	2	4
<b>7.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>	<b>56</b>	<b>88</b>

## 2.3 Содержание учебного плана

### Раздел 1. «Введение в образовательную программу, техника безопасности»

**Теория:** Введение в программирование. Роль нейромоделирования в современном мире, история его развития и основные события.

**Практика:** Общие правила проведения работ в лаборатории и техника безопасности.

**Формы проведения занятий:** лекции и экскурсии.

**Формы подведения итогов:** беседа и опрос.

### Раздел 2. «Математика для программиста»

**Теория:** Основы систем счисления, перевод из одной системы счисления в другую, методы выполнения математических операций над двоичными числами. Основы алгебры логики.

**Практика:** Решение математических задач с двоичными числами. Решение логических задач.

**Формы проведения занятий:** лекции, практические занятия.

**Формы подведения итогов:** беседа, опрос, самостоятельная работа.

### **Раздел 3. «Программирование на языке C++»**

**Теория:** Понятие язык программирования, код, редактор кода, компилятор, транслятор, среда разработки. Изучение языка программирования C++. Изучение функционала языка программирования.

**Практика:** Программирование математических выражений в среде C++.

**Формы проведения занятий:** лекции и практические занятия.

**Формы подведения итогов:** беседа, опрос, самостоятельная работа.

### **Раздел 4. «Алгоритмы»**

**Теория:** Понятие алгоритма. Составление блок-схем алгоритмов. Изучение ветвлений, условий, циклов в блок-схемах.

**Практика:** Составление блок-схем. Изучение основных понятий программирования. Формы проведения занятий: лекции и практические занятия.

**Формы подведения итогов:** беседа, опрос, самостоятельная работа.

### **Раздел 5. «Программирование на языке Python»**

**Теория:** Понятие язык программирования, код, редактор кода, компилятор, транслятор, среда разработки. Изучение языка программирования Python. Изучение функционала языка программирования.

**Практика:** Программирование математических выражений в среде Python.

**Формы проведения занятий:** лекции и практические занятия.

**Формы подведения итогов:** беседа, опрос, самостоятельная работа.

### **Раздел 6. «Python для нейромоделирования»**

**Теория:** Изучение библиотек для анализа и визуализации данных. Основные способы представления данных и их обработки

**Практика:** Изучение реальных данных из открытых источников.

**Формы проведения занятий:** лекции и практические занятия.

**Формы подведения итогов:** беседа, опрос, самостоятельная работа.

### **Раздел 7. «Итоговое занятие»**

**Теория:** Подведение итогов теоретического курса. Составление планов на проектную деятельность. Составление презентации на выбранную тему.

**Практика:** Подведения итогов выполнения лабораторных и практических работ. Выступление с презентацией.

**Формы проведения занятий:** беседы, коллоквиум.

**Формы подведения итогов:** тестирование, блиц-опрос.

### 2.3 Календарно тематическое планирование

№	Дата проведения	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности		Форма проведения занятия	Форма контроля
				Теория	Практика		
<b>1. Введение в образовательную программу, техника безопасности, 2ч.</b>							
1	02.09.2020	2	Нейромоделирование и его роль	Введение программирование, техника безопасности	-	Лекция	Беседа, опрос
<b>2. Математика для программиста 12ч.</b>							
<b>2.1. Системы счисления</b>							
2	03.09.2020	2	Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления	Основы систем счисления, перевод из одной системы счисления в другую	-	Лекция	Беседа, опрос
3 4	09.09.2020 10.09.2020	4	Двоичная математика	Методы выполнения математических операций над двоичными числами	Решение математических задач с двоичными числами	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
<b>2.2. Алгебра логики</b>							
5	16.09.2020	2	Основные понятия алгебры логики	Логические операции, преобразования логических выражений	-	Лекция	Беседа, опрос
6 7	17.09.2020 23.09.2020	4	Решение задач	-	Решение логических задач	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
<b>3. Программирование на языке C++, 38ч.</b>							
<b>3.1. Основы языка C++</b>							
8 9	24.09.2020 30.09.2020	4	Алгоритмы и блок-схемы	Алгоритм, блоки, словесный или графический алгоритм	-	Лекция, практическое занятие	Беседа
10 11 12	01.10.2020 07.10.2020 08.10.2020	6	Переменные, комментарии, структура программы, среда разработки.	Типы переменных, способы хранения, директивы	Перевод блок-схемы в программу	Лекция, практическое занятие	Беседа, составление программ

13	14.10.2020	6	Создание программ на базе языка C++. Библиотеки, функции.	Библиотеки языка C++	Создание приложений на языке C++. Перевод программы в блок-схему	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
14	15.10.2020						
15	21.10.2020						
16	22.10.2020	6	Циклы, условия C++. Создание калькулятора.	Циклы, условия (конструкция switch case)	Создание калькулятора.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
17	28.10.2020						
18	29.10.2020						
<b>3.2. Продвинутой C++</b>							
19	05.11.2020	4	Указатели и массивы	Знакомство с указателями. Связь указателей и массивов.	Решение задач	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
20	11.11.2020						
21	12.11.2020	4	Ведение в классы	Классы в C++. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм.	Создание классов для решения задач	Лекция, практическое занятие	Опрос, самостоятельная работа
22	18.11.2020						
23	19.11.2020	8	Разработка игры «Виселица»	-	Применения языка C++ для разработки игры	Практическое занятие	Самостоятельная работа
24	25.11.2020						
25	26.11.2020						
26	02.12.2020						
<b>4. Алгоритмы, 12 ч.</b>							
<b>4.1. Алгоритмы</b>							
27	03.12.2020	2	Анализ алгоритмов	Скорость роста сложности алгоритма, асимптотическая сложность алгоритма	-	Лекция	Беседа
28	09.12.2020	4	Структуры данных	Смежные и связанные структуры данных, бинарные деревья	Программирование не стандартных типов данных	Лекция, практическое занятие	Самостоятельная работа
29	10.12.2020						
30	16.12.2020	4	Алгоритмы поиска и сортировки	Виды сортировок и скорость их работы	Программирование различных видов сортировок, сравнение скорости их работы	Лекция, практическое занятие	Самостоятельная работа
31	17.12.2020						
32	23.12.2020	2	Алгоритмические задачи	-	Решение алгоритмических задач	Практическое занятие	Самостоятельная работа
<b>5. Программирование на языке Python, 48 ч.</b>							
<b>5.1. Основы языка Python</b>							

33	24.12.2020	6	Алгоритмы и блок схемы	Алгоритм, блоки, словесный или графический алгоритм	Создание алгоритма действий с помощью блок схемы-	Лекция, практическое занятие	Беседа, составление блок-схем
34	30.12.2020						
35	31.12.2020						
36	13.01.2021	4	Переменные, комментарии, структура программы, среда разработки.	Типы переменных, способы хранения, директивы	Перевод блок-схемы в программу	Лекция, практическое занятие	Беседа, составление программ
37	14.01.2021						
38	20.01.2021	10	Создание программ на базе языка Python. Библиотеки, функции.	Библиотеки языка Python	Создание приложений на языке Python. Перевод программы в блок-схему	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятель ная работа
39	21.01.2021						
40	27.01.2021						
41	28.01.2021						
42	03.02.2021						
43	04.02.2021	10	Циклы for и while, инструкция if-elif-else	Циклы, условия	Создание калькулятора.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятель ная работа
44	10.02.2021						
45	11.02.2021						
46	17.02.2021						
47	18.02.2021						
<b>5.2. Продвинутый Python</b>							
48	24.02.2021	10	Разработка графических приложений	Использование библиотеки PyQt для разработки приложений с графическим интерфейсом	Разработка приложений с графическим интерфейсом	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятель ная работа
49	25.02.2021						
50	03.03.2021						
51	04.03.2021						
52	10.03.2021						
53	11.03.2021	2	Разработка игр на Python	Использование библиотеки PyGame для разработки игр	-	Лекция	Беседа
54	17.03.2021	6	Разработка игры Flappy Bird	-	Разработка игры с использованием библиотеки PyGame	Практическое занятие	Самостоятел ьная работа
55	18.03.2021						
56	24.03.2021						
<b>6. Python для нейромоделирования, 30 ч.</b>							
<b>6.1. Ipython</b>							
57	25.03.2021	2	Основы Ipython	Ознакомление с Ipython, горячие клавиши, история ввода и вывода	-	Лекция	Беседа

58 59	31.03.2021 01.04.2021	4	Продвинутый Ipython	Оболочка Ipython и использование системного командного процессора	«Магические» команды, профилирование и мониторинг скорости выполнения кода	Лекция, практическое занятие	Самостоятельная работа
<b>6.2. NumPy</b>							
60	07.04.2021	2	Введение в numpy	Введение в массивы numpy, выполнение быстрых вычислений, агрегирование, маски	-	Лекция	Беседа
61 62	08.04.2021 14.04.2021	4	Обработка массивов данных	-	Практическая работа с массивами	Практическое занятие	Самостоятельная работа
<b>6.3. Pandas</b>							
63 64 65	15.04.2021 21.04.2021 22.04.2021	6	Знакомство с Pandas	Типы данных Panda, индексация, агрегирование, обработка отсутствующих данных	Выполнение примеров	Лекция, практическое занятие	Самостоятельная работа
66 67	28.04.2021 29.04.2021	4	Обработка данных на практике	-	Обработка данных о количестве велосипедистов в Сиэтле	Практическое занятие	Самостоятельная работа
68	05.05.2021	2	Продвинутый Pandas	Повышение производительности Pandas	-	Лекция	Беседа
<b>6.4. Визуализация данных</b>							
69	06.05.2021	2	Знакомство с Matplotlib	Основы библиотеки Matplotlib	-	Лекция	Беседа
70 71	12.05.2021 13.05.2021	4	Визуализация на практике	-	Визуализация данных из открытых источников	Практическое занятие	План реализации
<b>7. Итоговое занятие, 2 ч.</b>							
72	19.05.2021	2	Проверка навыков и умений учащихся. Промежуточная аттестация.	Теоретическая часть	Практическая часть	Тестирование	Тест

### **3. Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### **3.1 Учебно-методические средства обучения.**

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

**Приемы образовательной деятельности:**

- наглядный;
- научно-исследовательская работа;
- проектная работа;
- квесты;
- кейсы.

**Основные образовательные процессы:** решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

#### **3.2 Материально-техническое обеспечение Программы**

*Материально-техническая база государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества», детского технопарка «Кванториум»:*

- Учебно-практическая аудитория: интерактивная доска, компьютерное оборудование, рассчитанное на использование и создание пользовательских приложений, 3D моделей, приложений виртуальной реальности.

### **3.3 Педагогические технологии**

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

– технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

– технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

– технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

– проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

### **3.4 Основные формы деятельности**

– познание и учение: освоение знаковых форм описания всеобщих законов и отношений; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение нормы реалистического изображения (как реальных, так и воображаемых объектов, сюжетов и ситуаций);

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

### **3.5 Форма организации учебных занятий**

В процессе занятий используются различные формы: традиционные, комбинированные и практические занятия; игры, конкурсы и другие.

Формы организации учебных занятий:

– беседа;

– практическая работа;

- коллективные и индивидуальные исследования;
- самостоятельная работа;
- консультация.

**Типы учебных занятий:**

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

## 4 Формы контроля и оценочные материалы

### 4.1 Формы контроля

**Формы контроля** освоения обучающимися планируемого содержания.

Система контроля результатов освоения программы включает:

– наблюдение за детьми, беседы индивидуальные и групповые, а также беседы с родителями;

– формирование навыка слушателя: ответы на вопросы по тексту;

– взаимодействие в коллективе: игры, наблюдение, тесты.

Проверку результативности осуществляют:

– промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.

– итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретические и практические знания, умение пользоваться полученными знаниями.

**Текущий контроль** – это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия на конференциях различного уровня и т.п.;

**Итоговый контроль:** в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях учащиеся представляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно-исследовательской работы.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные школьниками практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции учеников.

### 4.2. Промежуточная аттестация

Основанием для перевода обучающихся на следующий этап обучения или установление уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.

### **Задания промежуточной аттестации**

Время проведения аттестации – 1,5 часа. Состоит из двух частей.

**Теоретическая часть** состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ, ставится 3 балла:

- 1) Основные логические операции;
- 2) Закон Де Моргана;
- 3) Перевод из десятичной в двоичную систему счисления;
- 4) Что такое мантисса?
- 5) Запишите значение каждого блока блок-схем (круг, квадрат и т.д.);
- 6) Запишите, какие существуют основные операторы и конструкции в языке C++ (присвоение, циклы и т.д.);
- 7) Что из себя представляет бинарное дерево?
- 8) Опишите алгоритм сортировки пузырьком;
- 9) Перечислите основные типы данных в Python;
- 10) Какие библиотеки для обработки данных вы знаете?

Максимум баллов за это задание – 30.

**Практическая часть** – задание на выполнение в компьютере.

Создать программу на языке программирования C++/Python, которая выполняет один из следующих алгоритмов (по выбору преподавателя):

- 1) Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень двух чисел;
- 2) Подсчет гласных и согласных букв в введенном числе;
- 3) Текстовый рисунок.

Максимум баллов за это задание – 70.

## **Список использованной литературы**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

### **Список рекомендованной литературы для обучающихся:**

#### **Литература и периодические издания**

1. Кирой В.Н. Интерфейс Мозг-Компьютер (история, современное состояние, перспективы). Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета. 2011, 240 с.
2. Вьюгин В.В. Математические основы теории машинного обучения и прогнозирования. М.: МЦНМО, 2013, 390 с.
3. Коэльо Л.П., Ричарт В. Построение систем машинного обучения на языке Python. М.: ДМК Пресс, 2016, 302 с.
4. Домингос Педро. Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016, 336 с.
5. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Пер. с англ. А. А. Слинкина. - М.: ДМК Пресс, 2015, 400 с
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2012, 256 с.
7. Романюк Ю.А. Основы цифровой обработки сигналов: в 3 ч. Ч. 1: Свойства и преобразования дискретных сигналов. / Москва: Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), 2005, 332 с.