

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

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
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2	0
2.	Математика для программиста	12	8	4
2.1	Системы счисления	6	4	2
2.2	Алгебра логики	6	4	2
3.	Программирование на языке C++	38	12	26
3.1	Основы языка C++	22	8	14
3.2	Продвинутый C++	16	4	12
4.	Алгоритмы	12	6	6
4.1	Алгоритмы	12	6	6
5.	Программирование на языке Python	48	16	32
5.1	Основы языка Python	30	10	20
5.2	Продвинутый Python	18	6	12
6.	Python для нейромоделирования	30	12	18
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
7.	Итоговое занятие	2	0	2
	ВСЕГО	144	56	88

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		
1. Введение в образовательную программу, техника безопасности, 2ч.							
1	02.09.2020	2	Нейромоделирование и его роль	Введение программирование, техника безопасности	-	Лекция	Беседа, опрос
2. Математика для программиста 12ч.							
2.1. Системы счисления							
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
2.2. Алгебра логики							
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
3. Программирование на языке C++, 38ч.							
3.1. Основы языка C++							
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						
3.2. Продвинутой C++							
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						
4. Алгоритмы, 12 ч.							
4.1. Алгоритмы							
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 нестандартных 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
5. Программирование на языке Python, 48 ч.							
5.1. Основы языка Python							

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						
5.2. Продвинутый Python							
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						
6. Python для нейромоделирования, 30 ч.							
6.1. Ipython							
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
6.2. Numpy							
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
6.3. Pandas							
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
6.4. Визуализация данных							
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
7. Итоговое занятие, 2 ч.							
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.