

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ КАМЕНСКОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЕНСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»

ПРИНЯТА
на заседании методического совета
от «04» 09 2023г.
Протокол № 7

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО «КМОЦ»
А.А. Ляпин
Приказ № 12 от «04» 09 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Программирование и конструирование роботов»
(стартовый уровень)**

Возраст обучающихся: 10-15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Распутикова Татьяна Анатольевна,
педагог дополнительного
образования

г. Камень-на-Оби
2023г.

Оглавление

1	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи программы	6
1.3	Содержание программы	7
1.4	Планируемые результаты	12
2	Комплекс организационно-педагогических условий	13
2.1	Календарный учебный график	13
2.2	Условия реализации программы	13
2.3	Формы аттестации оценочные материалы	14
2.4	Методическое обеспечение	15
2.5	Список литературы	17
	Приложение 1	19
	Приложение 2	23
	Приложение 3	24

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовая основа разработки программы

— Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

— Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

— Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;

— Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

— Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы))»;

— Приказ Министерства образования и науки Алтайского края от 30.08.2019 №1283 «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Алтайском крае»;

— Приказ Главного Управления образования и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015г. №535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ»;

— Устав и локальные акты МБУДО «КМОЦ».

Введение в образовательную программу

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для обучающихся и студентов. Данная программа направлена на изучение «Arduino» микроконтроллера. Дополнительно в программу включено «Scratch-

программирование», что позволяет дополнительно развивать у обучающихся логическое и пространственное мышление.

Направленность программы – техническая потому, что охватывает области технического моделирования и конструирования, технического творчества.

Уровень освоения программы – стартовый.

Стартовый уровень направлен на овладение первоначальными знаниями в области программирования и конструирования роботов.

Актуальность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой и программированием, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации обучающихся на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботов, конструирование, программирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники и программировании. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники на основе специальных образовательных конструкторов.

Отличительной особенностью программы является то, что существующие аналоги программ предполагают освоение элементов робототехники на основе Lego с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на «Arduino» и на освоение работы с микроконтроллерами как конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Scratch не просто среда для программирования, через нее можно выйти на многие другие темы школьной информатики. Создавая свои собственные игры и мультфильмы, дети научатся разрабатывать проекты, ставить цели и задачи. Чтобы оформить это, нужно поработать в текстовом редакторе. Потом надо

нарисовать героя, окружение. Разработать алгоритм действий героя, алгоритмы его реакций на события. Надо будет озвучить героя и события (записать, обработать звук). Важно и то, что ребенок имеет возможность поделиться результатами своего творчества с друзьями или другими пользователями: кнопка для размещения созданного проекта в Сети находится непосредственно в программе.

Новизна программы.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Практическая значимость Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного. Знание технологий работы с микроконтроллерами, а также возможность разработки устройств на их базе помогут обучающимся раскрыть свои технические способности, расширить кругозор и создать свои уникальные устройства.

Они получают для себя наиболее интересные знания и умения для дальнейшего углубления.

Адресат программы

В группы принимаются все желающие, интересующиеся робототехникой и основами программирования, в возрасте от 10 до 15 лет. Программа предоставляет равные возможности для получения знаний в независимости от пола и социального статуса.

Количественный состав групп связан с техническим оснащением компьютерного класса 10-15 человек.

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения – 144 часа.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса

Для обучения по данной программе оптимальным является индивидуальное использование компьютера и микроконтроллера Arduino каждым обучающимся. Группы формируются из обучающихся как одного возраста, так и разных возрастных категорий. Темп выдачи учебного материала, динамика и уровень заданий сугубо индивидуальны – занятия в разновозрастных группах предусматривают дифференцированный подход при выполнении учебных заданий. Данный подход позволяет преподавать материал, соответствующий возрасту обучающихся, выявлять потенциал обучающихся в том или ином направлении на раннем этапе реализации

программы, заинтересовать большее количество детей и подростков, разнообразить учебный процесс, реализовывать в рамках программы различные элективные курсы. Программа направлена на разностороннее развитие личности, формирование единой картины «информационного» мира.

В случае введения ограничительных мер связанных с санитарно-эпидемиологической обстановкой в субъекте Российской Федерации или муниципальном образовании, дополнительная общеобразовательная программа «Программирование и конструирование роботов» реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Приложение 3).

Режим занятий

Занятия проводятся: 2 раза в неделю по 2 академических часа (продолжительностью 45 минут) с 10-минутным перерывом.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области робототехники, развитие научно-технического потенциала личности ребенка.

Задачи программы:

Личностные:

- формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать способность к самооценке, включая осознание своих возможностей в обучении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха.

Метапредметные:

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение обучающихся;
- повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Предметные:

- учить принципам работы простейших механизмов;
- учить принципам устройства робота как кибернетической системы;
- учить собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- формировать навыки программирования в графической среде;
- учить использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- изучать среду программирования «Arduino IDE (Ардуиноайди)»;
 - овладеть навыками составления алгоритмов;
 - изучить функциональность работы основных алгоритмических конструкций;

- познакомить с понятием проекта и алгоритмом его разработки;
- сформировать навыки разработки проектов: интерактивных историй, интерактивных игр, мультфильмов, интерактивных презентаций.

1.3. Содержание программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	2	0	беседа
1.1	Вводное занятие. Знакомство. Правила группы. Инструктаж по ТБ и ОТ.	2	2	0	
2.	Среда программирования Scratch	23	6	17	Опрос, беседа, практическая работа
2.1	Управление спрайтами	2	1	1	
2.2	Координатная плоскость	2	1	1	
2.3	Навигация в среде Scratch	4		4	
2.4	Понятие цикла	2	1	1	
2.5	Анимация	4	1	3	
2.6	Составные условия	1		1	
2.7	Датчик случайных чисел	1		1	
2.8	Циклы с условием	1		1	
2.9	Переменные. Их создание. Использование счетчиков	2	1	1	
2.10	Ввод переменных	1		1	
2.11	Список. Создание списков. Добавление и удаление элементов.	2	1	1	
2.12	Создание текстов – с выбором ответа и без.	1		1	
3.	Основные приёмы программирования	22	5	17	Опрос, беседа, практическая работа
3.1	Координатная плоскость. Команды движения на плоскости. Управление с помощью клавиш.	1	1		
3.2	Способы взаимодействия между объектами	1	1		
3.3	Способы движения объектов. Циклический алгоритм.	2	1	1	
3.4	Использование случайных значений	1		1	
3.5	Использование переменных.	1		1	
3.6	Понятие модели. Основные этапы разработки компьютерных игр	1	1		
3.7	Работа с «Пером»	1		1	
3.8	Создание «разукрашек»	1		1	
3.9	Создание «рисовалок»	1		1	
3.10	Работа со звуком.	1		1	
4.	Создание собственных проектов	6	1	5	

4.1	Создание проекта по собственному замыслу	4		4	
4.2	Регистрация в Скретч-сообществе. Публикация проектов.	1		1	
5.	Основы электротехники	5	5		опрос, беседа, практическая работа
5.1	Азбука электричества	2	2		
5.2	Основные радиоэлементы	2	2		
5.3	Основные радиоэлементы платы Arduino	1	1		
6.	Основы программирования в робототехнике	10	5	5	опрос, беседа, практическая работа
6.1	Алгоритмы в робототехнике	4	2	2	
6.2	Знакомство с языком программирования C++	4	2	2	
6.3	Работа в среде Arduino IDE	2	1	1	
7.	Робототехника на основе образовательного набора «Матрёшка»	14	4	10	опрос, беседа, практическая работа
7.1	Обзор набора «Матрёшка»	1	1		
7.2	Основные радиоэлементы набора и их принцип работы.	3	3		
7.3	Сборка электрических схем	10		10	
8.	Робототехника на основе образовательного набора «Амперка»	45	9	36	опрос, беседа, практическая работа
8.1	Основные радиоэлементы набора и их принцип работы	2	2		
8.2	Сборка электрических схем	15		15	
8.3	Аналоговые и цифровые датчики	10		10	
8.4	Датчики и модули	14	7	7	
8.5	Зачет. Сборка метеостанции, система автополива.	4		4	
9.	Сборка робота	18	4	14	опрос, беседа, практическая работа
9.1.	Сборка корпуса робота	6	1	5	
9.2	Программирование робота	6	1	5	
9.3	Тестирование и отладка	4	2	2	
9.4	Зачет. Демонстрация движения робота.	2		2	
	Итого	144	51	93	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Вводное занятие. Знакомство. Правила группы.

Инструктаж по ТБ и ОТ.

Теория: Введение в предметную область. Проведение инструктажа по технике безопасности. Знакомство с рабочими местами и инструментами. Решение организационных вопросов.

Раздел 2. Среда программирования Scetch

Тема 2.1 Управление спрайтами

Теория: Управление спрайтами: команды идти, повернуться на угол, опустить перо, поднять перо, очистить.

Практика: Управление спрайтами: команды идти, повернуться на угол, опустить перо, поднять перо, очистить.

Тема 2.2. Координатная плоскость

Теория: Координатная плоскость. Точка отсчета, оси координат, единица измерения расстояния, абцисса и ордината.

Практика: Координатная плоскость. Точка отсчета, оси координат, единица измерения расстояния, абцисса и ордината.

Тема 2.3. Навигация в среде Scetch

Практика: Определение координат спрайта, команда идти в точку с заданными координатами.

Тема 2.4. Понятие цикла

Теория: Понятие цикла. Команда «повторить». Рисование узоров.

Практика: Понятие цикла. Команда «повторить». Рисование узоров.

Тема 2.5. Анимация.

Теория: Создание анимации.

Практика: Создание проектов «Осьминог», «Девочка, прыгающая на скакалке», «Бегущий человек».

Тема 2.6 Составные условия

Практика: Создание проектов «Хождение по коридору», «Слепой кот», «Тренажер памяти»

Тема 2.7. Датчик случайных чисел

Практика: Проекты. «Разноцветный экран», «Хаотичное движение», «Кошки-мышки», «Вырастим цветник».

Тема 2.8. Циклы с условием

Практика: Проект «Будильник», «Сигналы регулятора»

Тема 2.9. Переменные. Их создание. Использование счетчиков

Теория: Создание **переменной в Scratch**, изменение **переменной**, удаление **переменной**. Использование **переменных** на примере счета в игре.

Практика: Проект «Голодный кот»

Тема 2.10. Ввод переменных

Практика: Проект «Цветы», «Правильные многоугольники».

Тема 2.11. Список. Создание списков. Добавление и удаление элементов.

Теория: Список, как упорядоченный набор однотипной информации. Создание списков. Добавление и удаление элементов.

Практика: Проекты «Гадание», «Назойливый собеседник».

Тема 2.12. Создание текстов.

Теория: Создание текстов – с выбором ответа и без.

Практика: Играем со словами. Строковые константы и переменные. Операции со строками.

Раздел 3. Основные приёмы программирования

Тема3.1 Координатная плоскость. Команды движения на плоскости. Управление с помощью клавиш.

Теория: Координатная плоскость. Команды движения на плоскости. Управление с помощью клавиш.

Тема3.2.Способы взаимодействия между объектами

Теория: Способы взаимодействия между объектами. Разработка комикса.

Тема3.3. Способы движения объектов. Циклический алгоритм.

Теория: Способы движения объектов. Циклический алгоритм.

Практика: Разработка игры «Догони меня»

Тема3.4.Использование случайных значений

Практика: Разработка игры «Голодная рыбка»

Тема3.5.Использование переменных.

Практика: Использование переменных. Добавление функции «подсчета жизней»

Тема3.6.Понятие модели. Основные этапы разработки компьютерных игр.

Теория: Создание фона – игрового поля, Расстановка различных предметов (объектов) на игровом поле; Программирование главного героя; Программирование собираемых объектов; Программирование препятствий ;Программирование финиша (финишной кнопки).

Тема3.7.Работа с «Пером»

Практика: Работа с инструментами рисования в программе **Scratch**.

Тема 3.8. Создание «разукрашек»

Практика: Работа с инструментами рисования в программе **Scratch**.

Тема 3.9. Создание «рисовалок»

Практика: Работа с инструментами рисования в программе **Scratch**.

Тема 3.10.Работа со звуком.

Практика: Основы работы со звуком, записываем звук с помощью микрофона и учимся обрабатывать записанный звук с помощью инструментов звукового редактора **Scratch**.

Раздел 4. Создание собственных проектов

Тема 4.1. Создание проекта по собственному замыслу

Практика: Создание проекта по собственному замыслу

Тема 4.2. Создание проекта по собственному замыслу

Практика: Регистрация в Скретч-сообществе. Публикация проектов.

Раздел 5. Основы электротехники

Тема 5.1. Азбука электричества

Теория: электрический ток, напряжение, мощность, сопротивление.

Основные законы электричества. Параллельное и последовательное соединение. Знакомство обучающихся с принципом работы мультиметра и его возможностями

Тема 5.2. Основные радиоэлементы

Теория: Диод, светодиод, резистор, транзистор, конденсатор, тиристор.

Тема 5.3. Основные радиоэлементы платы Arduino

Теория: Знакомство с основными радиоэлементами платы Arduino.

Раздел 6. Основы программирования в робототехнике

Тема 6.1.: Алгоритмы в робототехнике

Теория: Алгоритмы в робототехнике

Практика: Рассмотрение распространенных типов алгоритмов, заставляющих роботов выполнять действия.

Тема 6.2. Знакомство с языком программирования C++

Теория: Разбираемся, как устроен язык программирования C++,

Практика: Разбираемся, как устроен язык программирования C++,

Тема 6.3. Работа в среде Arduino IDE

Теория: Компоненты среды Arduino IDE

Практика: Настройка среды, создание новой программы, сохранение программы, открытие программы, редактирование текста программы, загрузка программы.

Раздел 7. Робототехника на основе образовательного набора «Матрёшка»

Тема 7.1. Обзор набора «Матрёшка»

Теория: Составляющие набора

Тема 7.2. Основные радиоэлементы набора и их принцип работы.

Теория: Светодиод, резистор, делитель напряжения, диод, кнопка, биполярный транзистор, полевой транзистор, работы транзистора, конденсатора.

Тема 7.3. Сборка электрических схем

Практика: Маячок. Светильник. Ночник. Миксер. Секундомер. Счетчик нажатий.

Раздел 8. Робототехника на основе образовательного набора «Амперка»

Тема 8.1. Основные радиоэлементы набора и их принцип работы

Теория: Знакомство с составляющими набора

Тема 8.2. Сборка электрических схем

Практика: Железнодорожный светофор, трехцветный диод, пьезоэффект, ШИМ.

Тема 8.3. Аналоговые и цифровые датчики

Практика: Сборка схем с датчиками

Тема 8.4. Датчики и модули

Теория: Принцип работы и назначение модулей расширения для Arduino,

написание программ на языке C++.

Практика: Подключение модулей, написание программ на языке C++.

Тема 8.5. Зачет. Сборка метеостанции, система автополива.

Практика: Сборка метеостанции, система автополива.

Раздел 9. Сборка робота

Тема 9.1. Сборка корпуса робота

Теория: Изучение дополнительного материала для изготовления робота

Практика: Изготовление и сборка робота

Тема 9.2. Программирование робота

Теория: Написание программного скрипта.

Практика: Загрузка программного скрипта и проверка его работоспособности.

Тема 9.3. Тестирование и отладка

Теория: Устранение недостатков в написанном скрипте. Дополнение.

Практика: Загрузка программного скрипта и проверка его работоспособности.

Тема 9.4. Зачет. Демонстрация движения робота.

Практика: Демонстрация движения робота.

1.4. Планируемые результаты

Личностные:

- стремление обучающихся к получению качественного законченного результата;

- способность к самооценке, включая осознание своих возможностей в обучении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха.

Метапредметные:

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- развитие креативного мышления и пространственного воображения у обучающихся;

- повышение мотивации у обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Предметные:

- знание принципов работы простейших механизмов;

- знание принципов устройства робота как кибернетической системы;

- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;

- навыки программирования в графической среде;

- умение использовать простейшие регуляторы для управления роботом;

- знание среды программирования «Arduino IDE (Ардуиноайди)»;

- владение навыками составления алгоритмов;

- знание функциональности работы основных алгоритмических конструкций;

- знание, что такое проект и алгоритмом его разработки;

- владение навыками разработки проектов: интерактивных историй, интерактивных игр, мультфильмов, интерактивных презентаций.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения и уровни Усвоения программы	Дата начала освоения программы	Дата окончания Освоения программы	Количество учебных часов	Всего учебных недель	Срок проведения Аттестации обучающихся
1 год обучения стартовый уровень	15 сентября	31 мая	144	36	Последняя неделя мая

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение занятий

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном рабочими столами по количеству обучающихся и столом учителя.

Полигон для испытания роботов и проверки их функциональности.

Инструменты, паяльные станции, крепежные инструменты, комплектами микроконтроллеров, датчиков, сенсоров, силовых механизмов, ноутбуками (от 10 шт.) для программирования микроконтроллеров.

Информационное обеспечение

- видео уроки по конструированию и программированию роботов;
- фото устройства роботов и схемы сборки;
- интернет источники описание подключаемых модулей.

Кадровое обеспечение

Педагог, осуществляющий образовательную деятельность по программе, должен обладать достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области робототехники и программирования.

2.3. Формы аттестации оценочные материалы

В течение всего учебного года осуществляется текущий контроль, который является неотъемлемой частью образовательного процесса и проводится после освоения тем программы. Оценка качества усвоения содержания программы осуществляется в форме опроса, беседы, соревнования и выставок.

После каждого усвоенного уровня обучения проводится промежуточная аттестация по изученным темам. Форма контроля – опрос (контрольных вопросов) и соревнование роботов.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Устный опрос, наблюдение, практическая и самостоятельная работа, беседа.

Формы предъявления и демонстрации образовательных

результатов: беседа, выставка, соревнования.

Перечень диагностических методик

- Протокол уровня освоения теоретических знаний и творческих навыков (приложение №1);

- оценочный лист уровня освоения образовательной программы (приложение №2).

Критерии оценки уровня освоения образовательной программы

Контроль результатов осуществляется путем устного опроса и защиты проектов.

Оценка контроля и аттестации выставляется педагогом по трехуровневой системе:

Низкий уровень – обучающийся не полностью освоил материал ДООП(менее50%), избегает употреблять специальные термины; испытывает серьезные затруднения при сборке и управлении роботом; не понимает суть и этапы конструирования робота; затрудняется работать в программе «ArduinoIDE», не знает основных команд микроконтроллера; не понимает алгоритма работы робота.

Средний уровень – обучающийся освоил практически весь объем знаний ДООП (от80до50%), употребляя специальную терминологию, ребенок допускает ошибки; с помощью педагога может собрать и управлять роботом; ребенок допускает ошибки; с помощью педагога может написать программу для робота, знает основные команды микроконтроллера, с помощью педагога может работать в программе «ArduinoIDE»; понимает алгоритм сборки и программирования робота, но не может его самостоятельно разработать.

Высокий уровень – обучающийся освоил учебный материал ДООП (от100 до 81%), термины употребляются осознанно и правильно; самостоятельно собирает и управляет роботом; самостоятельно пишет программу; знает основные команды, самостоятельно может работать в программе «ArduinoIDE»; понимает алгоритм сборки и программирования робота и может его самостоятельно разработать.

2.4. Методическое обеспечение

Методы обучения:

Основные методы, применяемые на занятиях:

1. Информационно-репродуктивный. Для того, чтобы научить основным понятиям о микроконтроллере, основные команды, знания учащимся предлагаются в готовом виде. Обучающиеся воспринимают знания, осмысливают их, фиксируют в собственной памяти и впоследствии применяют их, реализуя на практике.

2. Объяснительно-репродуктивный. Более сложные темы, связанные с применением команд и алгоритмов, также предлагаются в готовом виде, а педагог раскрывает их и дает необходимые пояснения. Аспектному освоению знаний здесь считается их верное воссоздание или репродукция.

3. Проблемное изложение. Используется при переходе от теоретических знаний к практической творческой деятельности, когда обучающиеся еще не

способны самостоятельно выполнять практическую работу. Педагог от начала до конца объясняет алгоритм работы робота, в результате чего обучающиеся получают настоящую инструкцию к применению.

4. Частично-поисковый метод. Используется обучающимися для решения проблем, возникших в ходе выполнения практических работ. Обучающиеся не всегда могут самостоятельно решить трудоемкую задачу от начала и до конца. В связи с этим в работе их направляет педагог. Иногда часть знаний предоставляет педагог, а часть обучающиеся добывают самостоятельно, отвечая на поставленные вопросы или же решая проблемные задания. Для этого они используют сеть Интернет.

Метод воспитания – стимулирование, поощрение, мотивации.

Принципы обучения:

1. Доступность знаний при необходимой степени трудности.
2. Наглядность.
3. Активность обучающихся.
4. Прочность усвоения знаний, умений и навыков в сочетании с опытом творческой деятельности.
5. Позитивности.
6. Актуальности.

Форма организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная.

Формы организации учебного занятия: учебное занятие, практическое занятие, защита проекта.

Педагогические технологии:

- личностно-ориентированная технология;
- технология проектной деятельности;
- технология развивающего обучения.

Алгоритм учебного занятия

Подготовительная часть.

- 1.1 Организационный этап.
- 1.2 Организация занятия.
- 1.3 Создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.
2. Основная часть.
 - 2.1 Определение темы, цели учебного занятия.
 - 2.2 Изучение нового материала/повторение, закрепление пройденного материала.
 - 2.3 Применение пробных практических заданий, вопросов.
 - 2.4 Практическая работа.
 - 2.5 Обобщение и систематизация знаний.
3. Итоговая часть.
 - 3.1 Рефлексия.

Важное место в ходе занятия имеет физкультминутка. Педагог сам определяет место и время физкультурной паузы. С целью сохранения здоровья обучающихся педагогу необходимо проводить целый комплекс мероприятий по

повышению двигательной активности, а также упражнения для глаз. Проведение таких пауз повышает активность детей, увеличивает их физические ресурсы, помогает преодолеть усталость и способствует созданию здоровьесберегающей среды на занятии.

Дидактические материалы:

Пошаговые инструкции в печатном и электронном виде (программа «Ardublock», «ArduinoIDE»).

2.5 Список литературы

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT: журнал: Компьютерные инструменты в школе.–2010.–106 с.
2. Робототехника для детей и родителей/С.А.Филиппов.–СПб:Наука,2010.–263с.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике/М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев.–Изд.–СПб.:Наука,2006.–168 с.
4. Я, робот/Айзек Азимов; Серия: Библиотека приключений.–Изд.–М:Эксмо,2002.–320с.

Список литературы, рекомендованной педагогу

1. Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT: журнал: Компьютерные инструменты в школе.–2010.–106 с.
2. Робототехника для детей и родителей/С.А.Филиппов.–Изд.–СПб:Наука,2010.–263с.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике/М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев[идр].–Изд.–СПб.:Наука,2006.–168 с.

Список литературы, использованной при составлении программы

1. Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT: журнал: Компьютерные инструменты в школе.–2010.–106 с.
2. Робототехника для детей и родителей/С.А.Филиппов.–Изд.–СПб:Наука,2010.–263с.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике/М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев[идр].–Изд.–СПб.:Наука,2006.–168 с.

Электронные ресурсы:

1. Вдохновение и поддержка для учителей.–URL: <http://www.legoengineering.com> (дата обращения 20.08.22).
2. David J. Perdue. Неофициальный LEGO MINDSTORMS MSNXT Inventor's Guide, 2007. – URL: <https://www.amazon.com/Unofficial-LEGO-MINDSTORMS-Inventors-Guide/dp/1593271549> (дата обращения 20.08.22).
3. Джеймс Флloyd Келли. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.–URL: <https://www.amazon.com/LEGO-MINDSTORMS-NXT-Adventure-Technology/dp/159059763X> (дата обращения 20.08.22).
4. Мартийн Бугаарт. Книга идей LEGO MINDSTORMS: дизайн изобретение и сборка/Мартийн Бугаарт, 2007. – URL: <https://www.amazon.com/LEGO-MINDSTORMS-NXT-Idea-Book/dp/1593271506> (дата обращения 20.08.22).
5. LEGO Technic ToranoMaki, ISOGAWAY oshihito,

Version1.00IsogawaStudio,Inc.,2007.–

URL:<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en> (дата обращения 20.08.22).

6. Эрик Ван. Инжиниринг скрипичами Legoи Роболабом,2007.–

URL:<https://www.amazon.com/Engineering-Lego-Bricks-Robolab-Eric/dp/0972356797> (дата обращения 20.08.22).

Промежуточная аттестация обучающихся

Протокол
Уровня освоения теоретических знаний и творческих
навыков (защиты проекта)

Ф.И. обучающегося Критерии оценки											
<p>Теоретическая подготовка: Теоретические знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - Низкий уровень освоения программы(0-1балл) – не может четко ответить на большинство вопросов о назначении в работе микроконтроллера и роботов. - Средний уровень (2-3 балла) – отвечает на большинство вопросов об назначении и работе микроконтроллера и роботов. - Высокий уровень (4-5 баллов) – отвечает на все вопросы убедительно, аргументированно. 											
<p>Владение специальной терминологией</p> <ul style="list-style-type: none"> - Низкий уровень (0-1 балл) – применение специальной терминологии в защите проекта отсутствует. - Средний уровень (2-3балла)– специальная терминология используется частично. - Высокий уровень (4-5 баллов) – докладчик уместно и грамотно пользуется специальной терминологией. 											

<p>Творческие навыки в конструировании и программировании роботов и разработке приложений для управления микроконтроллерами.</p> <p>- Низкий уровень (0-1балл)–программа написана с ошибками и робот собран не до конца или требует серьезной доработки. При защите проекта путаются в специальной терминологии, не могут объяснить алгоритма работы робота.</p> <p>- Средний уровень (2-3 балла) – программа написана с незначительными ошибками, Робот собран полностью, но требует</p>											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>Несущественной доработки. При защите проекта испытывают небольшие трудности в употреблении специальной терминологии и объяснении алгоритма работы робота.</p> <p>- Высокий уровень (4-5 баллов) – программа написана без ошибок, робот собран полностью и без ошибок. При защите проекта уверенно и правильно употребляют специальную терминологию, объясняют алгоритм работы робота.</p>											
<p>Умение слушать и слышать педагога</p> <p>- Низкий уровень (0-1 балл) – непонимание сути дополнительных, задаваемых вопросов.</p> <p>- Средний уровень(2-3балла)–темой проекта владеет, но в проекте допущены конструкционные ошибки.</p> <p>- Высокий уровень(4-5баллов)–бесспорная компетенция в пройденных темах, на которых основывается конструирование и программирование роботов.</p>											
<p>Умение выступать перед аудиторией</p> <p>- Низкий уровень (0-1 балл) – защита проекта происходит путём зачитывания подготовленного текста.</p> <p>- Средний уровень(2-3 балла) – защита проходит хорошо докладчик владеет дополнительно информацией, вопросы по ходу защиты не сбивают последовательности подачи информации.</p> <p>- Высокий уровень (4-5 баллов) – защита слушается очень легко, понятно, раскрыта полностью суть проекта.</p>											
<p>Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</p> <p>- Низкий уровень (0-1 балл) –ответы на вопросы не точные, или не отвечающие на вопрос.</p> <p>- Средний уровень(2-3балла)–ответы отражают суть вопроса но не имеют аргументации.</p> <p>- Высокий уровень (4-5 баллов) – ответы на все вопросы звучат убедительно развернуто призывая к дискуссии.</p>											

Система оценки защиты проекта

Низкий уровень—проект обучающегося сделан с ошибками, AR-приложение не работает или работает неверно, требует серьезной доработки. При защите проекта он путается в специальной терминологии, не может объяснить алгоритма сборки и работе программы робота.

Средний уровень—проект обучающегося сделан с незначительными ошибками, работает верно. При защите проекта он испытывает незначительные трудности в употреблении специальной терминологии и объяснении алгоритма сборки и работе программы робота.

Высокий уровень – проект обучающегося сделан без ошибок, работает верно. При защите проекта он уверенно и правильно употребляет специальную терминологию, объясняет алгоритм сборки и работе программы робота.

Оценочный лист уровня освоения образовательной программы

№п/п	Фамилия, имя ребенка	Критерии оценки (0-5 баллов)					Сумма баллов	Средний балл
		Теоретическая подготовка		Практическая подготовка	Общеучебные умения и навыки			
		Теоретические знания	Владение специальной терминологией	Творческие навыки	Умение слушать и слышать педагога	Умение выступать перед аудиторией		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Дата составления протокола: _____ Педагог: _____

Высокий уровень _____ чел, _____ %

Средний уровень _____ чел, _____ %

Низкий уровень _____ чел, _____ %

1. _____ % обучающихся освоили программу 2. _____ % обучающихся не освоили программу.

Список

**сервисов, платформ и веб – ресурсов, при реализации дополнительной
общеобразовательной программы с применением электронного обучения и
дистанционных образовательных технологий**

1. Средства видео – конференцсвязи:

А.<https://zoom.us>.

2. Социальные сети и мессенджеры, в т.ч. путём сопровождения тематических сообществ в социальных сетях:

А.<https://vk.com/@authors-create-stream>