



Государственное бюджетное образовательное учреждение Республики Хакасия
«Хакасская национальная гимназия-интернат им. Н.Ф. Катанова»
Республиканский центр по работе с одаренными детьми «Альтаир - Хакасия»

СОГЛАСОВАНО
Экспертным советом
Протокол № 5 от 02.12.2022 г.

СОГЛАСОВАНО
И.о. руководителя центра по
работе с одаренными детьми
«Альтаир - Хакасия»
 /Т.Ю. Медведева
«31» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ГБОУ РХ
«ХНГИ им. Н.Ф. Катанова»

 /Л.О. Ахпашева
«31» 08 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа по направлению «Наука»

«Робототехника (начальный уровень)»

Тип программы: регулярная

Возраст обучающихся: 5-6 классы
Срок реализации: 02.10.2023-31.05.2024
Автор-составитель: Гладков Д.Е.,
педагог дополнительного образования
РЦ «Альтаир-Хакасия»

г. Абакан, 2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1. Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной программы «Программирование роботов»	5
2.2. Содержание учебных занятий	6
2.3. Оценочные материалы	9
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	10
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	11

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня потребность в конструировании и программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого обучающегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» – понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

Робот – это любое электронное устройство, управляемое контроллером, который нужно соответствующим образом запрограммировать.

Занятия по робототехнике ведут к главной цели – научить ребенка проектировать и создавать программируемые конструкции, которые «умеют» что-то полезное. Кроме того, занятия по робототехнике расширяют кругозор и помогают освоить школьные предметы. Занятия робототехникой позволяют:

1. Сформировать у обучающихся базовые представления в сфере инженерной культуры.

2. Развивать интерес обучающихся к естественным и точным областям науки.

3. Развивать нестандартное мышление, а также поисковые навыки в решении прикладных задач.

4. Посредством включения робототехнических решений, доступных для реализации в образовательном учреждении, в такие предметы, как: математика, информатика, физика, биология, экология, химия, – развивать познавательный интерес и мотивацию к учению и выбору инженерных специальностей.

5. Развить творческий потенциал подростков и юношества в процессе конструирования и программирования роботов

На занятиях робототехники ученики предстоит изучить три основные компетенции – это конструирование, программирование и электроника.

Во время конструирования, дети учатся основам, постигают механику, учатся работе с мелкими деталями. На занятиях дети получают не только навыки конструирования, но и так называемые «soft skills» – учатся работе в группе и в паре, взаимопомощи

Для того чтобы запрограммировать робота, сначала необходимо сформировать у обучающегося основы алгоритмического мышления. Для решения этой задачи некоторые конструкторы имеют возможность визуального программирования, некоторые имеют полноценные виртуальные среды. На следующем этапе, в зависимости от учебных планов и оборудования, можно начинать программировать уже конкретные устройства, как виртуальные, так и реальные, в частности роботов или электронные устройства (например, «умный дом»).

Многие производители робототехнических систем, так или иначе, используют в своих редакторах кода программирование контроллеров с помощью графических блоков по аналогии со Scratch. Это упрощает переход уже на «взрослое» программирование на других языках, чаще всего на языке Си. Во многих системах переход Scratch → Си происходит автоматически, т.е. программа, написанная в Scratch, автоматически переводится в Си, и наоборот. Язык Си является основным для программирования контроллеров, в первую очередь Arduino.

Цель программы робототехники: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники, развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций.

Задачи программы:

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области

- робототехники и научить использовать специальную терминологию.
- Сформировать представление об основных законах робототехники.
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов.
- Познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов
- при создании робототехнических конструкций.
- Усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых
- робототехнических систем.
- Познакомить с основами визуального языка для программирования роботов.
- Систематизировать и/или привить навыки
- разработки проектов простых робототехнических систем.
- Усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами
- и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

Регулятивные задачи:

- Нормирование навыков планирования – определения последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата.
- Освоение способов контроля в форме сопоставления способа действия и его результата с заданным образцом с целью обнаружения отличий от эталона.

Коммуникативные задачи:

- Формирование умения работать над проектом в команде.
- Овладением умением эффективно распределять обязанности.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: учащиеся 5-6 классов.

Уровень освоения: программа является общеразвивающей (базовый уровень), не требует предварительных знаний в области робототехники.

Режим занятий: занятия проводятся с регулярностью 2 академических часа в неделю. Продолжительность одного занятия – 45 минут. После каждого академического часа занятия организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся. Наполняемость учебных групп: до 15 человек. Сроки реализации: общая продолжительность программы – 64 часа.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной программы «Программирование роботов»

№ занятия	Название тем	Учебная нагрузка обучающихся, часов			
		Всего	в том числе		
			Аудиторные	Внеаудиторные (самостоят.)	в т.ч. с использ. ДОГ. ЭО
1	Знакомство с конструктором РОБОТРЕК "СТАЖЕР А"	4	4	0	0
2	Конструирование различных моделей роботов	8	8	0	0
3	Знакомство с ПО MRT	1	1	0	0
4	Визуальный режим программирования	6	6	0	0
5	Датчики и обратная связь	6	6	0	0
6	Текстовый режим программирования	2	2	0	0
7	Творческий проект	4	4	0	0
8	Знакомство с конструктором РОБОТРЕК "БАЗОВЫЙ"	2	2	0	0
9	Конструирование различных моделей роботов	8	8	0	0
10	Основы алгоритмов	2	2	0	0
11	Знакомство с ПО Robotrack IDE	1	1	0	0
12	Визуальный режим программирования	6	6	0	0
13	Датчики и обратная связь	6	6	0	0
14	Текстовый режим программирования	4	4	0	0
15	Творческий проект	4	4	0	0
ИТОГО		64	64	0	0

2.2. Содержание учебных занятий

Занятие № 1.

Тема занятия: Знакомство с конструктором РОБОТРЕК "СТАЖЕР А".

Целевая установка занятия: Знакомство с контроллером. Рассмотрение возможностей конструктора.

Содержание занятия: Обращение с конструктором. Конструкторы, детали, контроллер, датчики, моторы. Презентация возможностей.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем рассмотрение конструктора, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК " СТАЖЕР А".

Занятие № 2.

Тема занятия: Конструирование различных моделей роботов.

Целевая установка занятия: Ознакомление обучающихся с основами конструирования и различными элементами конструкций. Сборка роботов по инструкции и на свободную тему.

Содержание занятия: Двигатель, материнская плата, зубчатая передача, шестеренка.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, групповая работа с конструктором, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК " СТАЖЕР А".

Занятие № 3.

Тема занятия: Знакомство с ПО MRT.

Целевая установка занятия: Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы, принципами программирования.

Содержание занятия: ПО MRT, окна, элементы интерфейса.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместная с учителем работа в программе, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК " СТАЖЕР А", ПО MRT.

Занятие № 4.

Тема занятия: Визуальный режим программирования.

Целевая установка занятия: Изучение графической (визуальной) среды. Работа с готовыми примерами, загрузка, изменение и сохранение программ. Загрузка программ в плату контроллера.

Содержание занятия: Основные фрагменты интерфейса. Панель управления, блоки программы, порты, переменные, датчики, дисплей, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК " СТАЖЕР А", ПО MRT.

Занятие № 5.

Тема занятия: Датчики и обратная связь.

Целевая установка занятия: Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных условиях. Создание скриптов для движения по датчикам.

Содержание занятия: ПДУ. Датчик света. Микрофон. Кнопки. Зуммер. Светодиод. Движение по датчикам.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК " СТАЖЕР А", ПО MRT.

Занятие № 6.

Тема занятия: Текстовый режим программирования.

Целевая установка занятия: Изучение текстовой среды. Работа с готовыми примерами, загрузка, изменение и сохранение программ. Загрузка программ в плату контроллера.

Содержание занятия: Основные фрагменты интерфейса. Панель управления, конструкции, порты, переменные. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК " СТАЖЕР А", ПО MRT.

Занятие № 7.

Тема занятия: Творческий проект.

Целевая установка занятия: На основе полученных знаний по работе с робототехническим конструктором и средой разработки обучающиеся создают свой проект по группам.

Содержание занятия: Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества элементов конструктора.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК " СТАЖЕР А", ПО MRT.

Занятие № 8.

Тема занятия: Знакомство с конструктором РОБОТРЕК "БАЗОВЫЙ".

Целевая установка занятия: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором РОБОТРЕК «Базовый». Знакомство с контроллером ТРЕКДУИНО. Изучение информации об основных типах роботов, которые состоят на службе у человека. Рассмотрение возможностей конструктора.

Содержание занятия: Обращение с конструктором. Конструкторы, детали, контроллер, датчики, моторы. Презентация возможностей.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем рассмотрение конструктора, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый".

Занятие № 9.

Тема занятия: Конструирование различных моделей роботов.

Целевая установка занятия: Ознакомление обучающихся с основами конструирования и различными элементами конструкций. Сборка роботов по инструкции и на свободную тему.

Содержание занятия: Понятия: двигатель, материнская плата, зубчатая передача, шестеренка.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, групповая работа с конструктором, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый".

Занятие № 10.

Тема занятия: Основы алгоритмов.

Целевая установка занятия: Обучение основным базовым алгоритмическим конструкциям. Развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя. Формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях с алгоритмическими структурами – линейной, условной и циклической. Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера. Разработка программы сбора фишек с помощью магнита и размещение их по цветам.

Содержание занятия: Алгоритмы, виды алгоритмов.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый".

Занятие № 11.

Тема занятия: Знакомство с ПО Robotrack IDE.

Целевая установка занятия: Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы, принципами программирования.

Содержание занятия: ПО Robotrack IDE, окна, элементы интерфейса.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместная с учителем работа в программе, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый", ПО Robotrack IDE.

Занятие № 12.

Тема занятия: Визуальный режим программирования.

Целевая установка занятия: Изучение графической (визуальной) среды. Работа с готовыми примерами, загрузка, изменение и сохранение программ. Загрузка программ в плату контроллера.

Содержание занятия: Основные фрагменты интерфейса. Панель управления, блоки программы, порты, переменные, датчики, дисплей, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый", ПО Robotrack IDE.

Занятие № 13.

Тема занятия: Датчики и обратная связь.

Целевая установка занятия: Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных условиях. Создание скриптов для движения по датчикам.

Содержание занятия: Датчики цвета. Датчик расстояния. Датчик температуры. Кнопки. Движение по датчикам.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый", ПО Robotrack IDE.

Занятие № 14.

Тема занятия: Текстовый режим программирования.

Целевая установка занятия: Изучение текстовой среды. Работа с готовыми примерами, загрузка, изменение и сохранение программ. Загрузка программ в плату контроллера.

Содержание занятия: Основные фрагменты интерфейса. Панель управления, конструкции, порты, переменные. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый", ПО Robotrack IDE.

Занятие № 15.

Тема занятия: Творческий проект.

Целевая установка занятия: На основе полученных знаний по работе с робототехническим конструктором и средой разработки обучающиеся создают свой проект по группам.

Содержание занятия: Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества элементов конструктора.

Основные виды деятельности обучающихся: Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы.

Используемое оборудование: Конструктор РОБОТРЕК "Базовый", ПО Robotrack IDE.

2.3. Оценочные материалы

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий и ответов на вопросы преподавателя.

При проведении итоговой аттестации в форме проектной работы задание ориентировано на групповое исполнение. Защита итогового проекта проходит в форме представления учениками технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя, обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Предметные результаты:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни.
- Смогут понимать смысл основных терминов робототехники, включить их в активный словарь и адекватно использовать.
- Поймут принципы работы и назначение основных блоков, смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов и выбирать оптимальный вариант их использования.
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем.
- Освоят основными принципами и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа.
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам.
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Метапредметные результаты:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов.
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
- Расширят представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения.
- Смогут самостоятельно производить усовершенствование робототехнических систем при выполнении проектов.
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач.
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Личностные результаты:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационные условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Формы проведения образовательного процесса

- фронтальная – со всей группой;
- индивидуальная – самостоятельная работа учащегося над проектом под руководством и с консультацией педагога;
- групповая – если над одним проектом работают несколько человек.

Информационно-методические условия реализации программы включают:

- учебный план;
- расписание занятий;
- дополнительная общеобразовательная программа «Программирование роботов»;
- методические материалы и разработки;
- оценочные материалы.

Материально-технические условия реализации программы

№	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики (ФПО)	Примерная модель (РВПО)
Профильное оборудование			
1	Конструктор по образовательной робототехнике «РОБОТРЕК БАЗОВЫЙ»	Предназначен для занятий по изучению основ робототехники, конструирования и программирования с детьми и подростками в возрасте от 10 лет. "Продвинутый" уровень. В состав набора входят не менее 828 деталей: 1) пластиковые балки разных форм (5 видов), блоки (11 видов) для конструирования объектов 2) металлические блоки разных форм (10 видов) 3) колеса- 5 видов 4) шестеренки -4 вида, рычаги и пластиковые уголки, набор звеньев для гусениц 5) набор пластиковых (4 вида) и металлических (3 вида) валов, пластиковых втулок и пластиковых, резиновых и металлических муфт, железных болтов (три размера) и гаек, шайбы 6) набор плоских пластиковых рамок (3 вида) и резиновых адаптеров (2 вида) 7) набор объемных прямоугольных соединительных балок (2 вида) 8) набор пластиковых штифтов 5 размеров и приспособления для установки штифтов 9) 1 материнская плата для продвинутого уровня 10) 2 двигателя постоянного тока и 1 серводвигатель для продвинутого уровня и 2 внешних энкодера	Конструктор РОБОТРЕК «БАЗОВЫЙ»

		<p>11) набор различных датчиков (6 видов) 12) USB кабель для платы продвинутого уровня и программатор для платы основного уровня 13) Кейс для батареек 9 V 14) Пульт дистанционного управления 15) Отвертка, гаечный ключ, удлинительные провода для датчиков 16) диск с ПО РОБОТРЕК, инструкции, не менее 39 готовых файлов для прошивки платы ТРЕКДУИНО с алгоритмами для программирования роботов при условии наличия набора РОБОТРЕК ДАТЧИКИ дополнительно</p>	
2	<p>Конструктор по образовательной робототехнике «РОБОТРЕК СТАЖЕР А»</p>	<p>Набор "СТАЖЕР А" предназначен для занятий по изучению основ робототехники, конструирования и программирования с детьми в возрасте от 7 лет. Состоит из начального и продвинутого уровней. В состав набора входит: 1. Пластиковые балки разных форм (4 вида), блоки (5 видов) для конструирования объектов. 2. Колеса (5 видов). 3. Шестеренки (3 вида), набор звеньев для гусениц. 4. Набор пластиковых валов (4 вида), пластиковых втулок и пластиковых, резиновых муфт, железных болтов (3 размера), гаек, шайбы. 5. Набор плоских пластиковых рамок (3 вида), и резиновых адаптеров (2 вида). 6. Три материнские платы (контроллеры): 2 платы для начального уровня (прошитая и с возможностью программирования) и 1 плата для продвинутого уровня. 7. Два двигателя постоянного тока и два серводвигателя. 8. Набор различных датчиков: 3 инфракрасных, 1 ПДУ, 1 датчик освещенности, 2 датчика касания, 1 пьезоизлучатель, 1 датчик звука. 9. Два светодиодных модуля. 10. USB кабель для платы продвинутого уровня и USB для платы начального уровня. 11. Два кейса для батареек 6 и 9 V. 12. Пульт дистанционного управления. 13. Отвертка, гаечный ключ. 14. Ссылка на ПО РОБОТРЕК, инструкции по сборке (с обучающими материалами), не менее 39 готовых файлов для прошивки платы «Трекдуино» с алгоритмами для программирования роботов при условии наличия набора «Роботрек датчики»</p>	<p>Конструктор РОБОТРЕК «СТАЖЕР А»</p>