

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Нижегородской области

**Управление образования и спорта администрации Бутурлинского муниципального
округа Нижегородской области**

**Муниципальное автономное образовательное учреждение
Бутурлинская средняя общеобразовательная школа имени В.И. Казакова**

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического совета
МАОУ Бутурлинской СОШ им.В.И. Казакова
протокол от 30.08.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
МАОУ Бутурлинской СОШ им.В.И. Казакова
от 30.08.2023 № 341

**Дополнительная
общеобразовательная (общеразвивающая) программа**

**«Хайтек»
технической направленности**

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год (144 ч.)

Возрастная категория: от 10 до 17 лет

Автор – составитель:
Фильченков Сергей Николаевич
педагог дополнительного образования

Бутурлино 2023

Введение

Программа «Хайтек» направлена на освоение навыков в области цифровых, технологий, робототехники, механики и электроники. Программа ориентирована на учащихся в возрасте от 10 до 17 лет, срок реализации программы - 1 год. В течение учебного года занятия проводятся два раз в неделю продолжительностью по – 2 академических часа. Обучающиеся изучают основы робототехники на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 и VEX IQ, системы автоматизации с использованием конструктора MakeBlock, промышленную робототехнику на основе 3-х осного манипулятора Dobot Magician, основы 3D-моделирования и 3D печати. Мотивируя обучающихся на поиск и исследования, подготавливая к самостоятельной реализации собственных проектов в сфере робототехники и в иных инженерных областях.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек» имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020); Приказом Министерства просвещения РФ №196 от 09.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Программа ориентирована на развитие интереса у обучающихся к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности. Обучение по программе способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать. Полученные знания актуальны как на профессиональном, так и на бытовом уровне.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как математика, физика, электроника, механика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Применение робототехники настолько широко, что в повседневной жизни ее применение никого не удивляет. Охватывая большой спектр наук, данное направление позволяет освоить самые востребованные компетенции, и использовать их в модернизации действующих систем.

Новизна программы состоит в применении проектно-кейсового метода на протяжении всего обучения. Во время занятий обучающийся оказывается в ситуации неопределённости: перед ним ставится задача, которую необходимо выполнить, а пути решения он ищет самостоятельно. Во время занятий применяются различные наборы конструкторов: они помогают обучающимся в интеллектуальном и личностном развитии, способствуют повышению их мотивации к учебе, увлекают интересными проектами.

Педагогическая целесообразность программы заключается в приобретении обучающимися важных навыков творческой и исследовательской работы в процессе разработки, программирования и тестирования роботов. В то же время новой для обучающихся является работа над проектами. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. У обучающихся, занимающихся конструированием, улучшается память, развивается мелкая моторика, речь становится более логичной. При построении модели робота затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии. Необходимым условием работы является соблюдение правил поведения и техники безопасности, а также добровольности обучения, интерес к этому виду деятельности, индивидуальный подход при проведении занятий. Неотъемлемой частью программы является исследование, проводимое под руководством педагога и

предусматривающее на первом этапе обучения пошаговое выполнение инструкций, в результате, которого дети строят модели различной сложности.

Актуальность образовательной программы определяется запросом общества, детей и их родителей на расширение спектра программ технической направленности.

В связи с возрастающей потребностью в наличии технически грамотных специалистов необходима их системная подготовка в данной области. Начинать её необходимо во время обучения в школе. Поэтому предметом изучения данной программы является изучение основ мобильной робототехники, а также применение аддитивных технологий и знакомство с промышленной робототехникой на базе робота манипулятора.

Отличительной особенностью программы является свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого обучающиеся делают модели по собственным проектам. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат. Он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Цель: приобщение обучающихся к моделированию, конструированию и программированию через формирование базовых исследовательских и проектных умений, имеющих основополагающее значение для научных и инженерных профессий.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с правилами техники безопасности;
- научить читать графические инструкции, схемы;
- научить создавать реально действующие модели роботов;
- освоение hard и soft компетенций передовых технологий;
- развитие алгоритмического мышления, развитие навыков программирования;
- расширить знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин.

Развивающие:

- способствовать развитию образного, технического, логического мышления;
- развивать пространственное мышление;
- развить коммуникативную компетентность на основе организации совместной продуктивной деятельности;
- развивать умение работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели.

Воспитательные:

- развивать аккуратность, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать организаторские и лидерские навыки;
- формировать навык сохранения порядка на рабочем месте;
- формировать навыки командной работы.

После освоения программы обучающиеся будут

знать:

- правила техники безопасности для обучающихся;
- правила и порядок чтения инструкций, наглядных изображений;
- правила работы при создании модели роботов;
- основы визуального программирования;
- основы особенностей конструкций, механизмов и машин.

уметь:

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- применять творческие способности при решении задач;
- применять освоенные hard и soft компетенции на практике;

- применять пространственное мышление при решении задач;
- работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели;
- сохранять рабочее место в порядке после занятия;
- организовать свою деятельность, а также помогать организовывать деятельность своих коллег по команде;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- доводить начатое дело до конечного результата (действующего прототипа).

Специфика программы заключается в следующем:

Формирование группы ведется по месту проведения занятий. Как правило, в небольших населенных пунктах сложно сформировать разновозрастную группу, так как в кружок приходят дети всех возрастов и с разными способностями. Данная программа позволяет организовать образовательный процесс в соответствии со степенью обученности каждого ребенка с учетом его теоретических знаний и практических навыков. Поэтому год формирования группы не совпадает с годом обучения учащихся и считается условным годом обучения.

Общая тематика занятий в Программе единая для всех групп, но имеет различия:

- в проектировании уровня обученности двухступенчатая: для разных возрастных категорий (учащихся младшего и среднего возраста);
- подборе индивидуальных заданий с учетом способностей ребенка;
- в особенности перевода учащихся на уровни обученности.

Каждая степень имеет разные уровни обученности: стартовый, базовый и углубленный.

Срок реализации программы: 1 год, общий объем 144 часа.

Режим занятий.

Разновозрастные группы формируются по месту проведения занятия.

Общая продолжительность занятия составляет 2 часа. Занятия проводятся по микрогруппам в соответствии с возрастными особенностями учащихся. Учитывая индивидуальные особенности ребенка и его жизненные обстоятельства, педагог по согласованию с родителями, отпускает учащегося раньше или дает возможность пропуска части занятий по ряду объективных причин. Такими причинами могут быть: отъезд школьного автобуса в сельскую местность, занятия в других творческих объединениях, семейные обстоятельства.

К началу занятия дети проходят не одновременно, но не позднее, чем за 1 час до его завершения. Такой подход позволяет больше времени уделить каждому ребенку, помогая ему выполнять индивидуальное задание. Так дети начальной школы приходят раньше, т.к. их учебные занятия в школе заканчиваются раньше. А среднее звено, как правило, немного позднее.

Педагогом отводится время для индивидуальных занятий или консультаций для одаренных детей или для устранения пробелов в знаниях и умениях у отстающих ребят. Часть индивидуальных занятий посвящается подготовке работ к конкурсам различного уровня. По необходимости время на поставленные цели отводится в конце каждого занятия или определяется расписанием.

Работа в объединение состоит из теоретических и практических занятий. Основой содержания теоретических занятий являются вводные беседы о содержании и задачах работы объединения, раскрытие тем и заданий на ближайший период. На практических занятиях дети учатся конструированию моделей и основам программирования.

С самого начала процесса обучения необходимо систематически обращать внимание детей на соблюдение правил безопасности труда при работе. В программу включается не только перечень практических работ, но и темы бесед, рассказов, расширяющих кругозор детей. Творческое развитие школьников осуществляется через знакомство с трехмерным

моделированием различных объектов. Модели могут выполняться как индивидуально, так и коллективно.

Программа предусматривает коррекционные изменения в зависимости от интересов детей и уровня их подготовки. Вполне возможно, что в ходе учебного процесса потребуется сократить материал по одной теме плана, увеличить по другой, изменить его последовательность. Подобные изменения (их можно вносить на протяжении всего года) закономерны. Возникновение повышенного интереса к тем или иным темам или даже отдельным вопросам в ходе работы свидетельствует, что учебный процесс идет по правильному пути, развивает пытливость, любознательность, учит думать.

Формы обучения

Для достижения поставленной цели и задач предполагается использование как традиционных, так и инновационных форм и методов работы, таких как лекция, защита проектов, дискуссия, конкурс, презентация, практическое занятие, эвристическая лекция, чемпионат, эксперимент, беседа, викторина, занятие-игра и другие.

Основная форма проведения занятий – практическая работа в группе.

Учебный план

№	Разделы	Инвариантная часть (количество академических часов)			Формы промежуточной /итоговой аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Введение в курс	2	1	1	Педагогическое наблюдение, слайдовые викторины, игра-презентация, соревнование, опрос фотоотчет о выполнении задания
2	Основы робототехники на базе Lego Mindstorms EV3	44	10	34	
3	Мобильная робототехника: VEX IQ	24	8	16	
4	Введение в Arduino: MakeBlock mBot Ranger	28	12	16	
5	3D - моделирование	24	12	12	
6	Промышленная робототехника: Dobot Magician	20	6	14	
7	Итоговое занятие	2	0	2	Педагогическое наблюдение, игра-презентация
	Итого:	144	49	95	

Календарно-тематический план

№	Дата	Кол-во часов	Раздел, тема и краткое содержание занятия	Форма контроля
Вводное занятие				
1		2	Тема: Вводное занятие Инструктаж по технике безопасности. Игра на формирование правил поведения на занятиях. Игра на знакомство. Вводная теория (робот, робототехника, виды робототехники, чем мы будем заниматься на протяжении программы, виды конструкторов).	Педагогическое наблюдение
Основы робототехники на базе Lego Mindstorms EV3				
2		2	Тема: Особенности конструирования простых механизмов Правила работы с конструктором, обзор соединительных деталей и креплений, а также сборка простых механизмов	Педагогическое наблюдение
3		2	Тема: Базовые принципы построения конструкций Прочность и устойчивость в построении моделей	Педагогическое наблюдение
4		2	Тема: Управляющая система Обзор контроллера EV3, его интерфейс и функции	Педагогическое наблюдение
5		4	Тема: Знакомство с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3 Обзор программы, интерфейса. Основные палитры программирования	Педагогическое наблюдение
6		4	Тема: Исполнительные устройства (моторы) Большой и средний моторы. Их практическое применение в конструировании. Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
7		4	Тема: Исполнительные устройства (зеленая палитра блоков) Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Вывод информации с моторов на экран контроллера	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
8		4	Тема: Считывающие устройства (датчик ультразвука) Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Ориентирование с помощью датчика ультразвука в лабиринте	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
9		4	Тема: Считывающие устройства (датчик касания и гироскоп) Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Использование датчика касания и гироскопа при движении робота	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
10		4	Тема: Считывающие устройства (датчик цвета) Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Движение робота по черной линии	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
11		4	Тема: Считывающие устройства (инфракрасный датчик и ДУ) Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Дистанционное управление и программирование инфракрасного пульта	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
12		10	Тема: Прохождение полосы препятствий Соревнование по прохождению полосы препятствий на время	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, демонстрация программы
Мобильная робототехника: VEX IQ				
13		2	Тема: Знакомство с робототехническим набором VEX IQ Обзор набора, знакомство с ПО	Педагогическое наблюдение
14		4	Тема: Сборка Standart drive base	Педагогическое

			Сборка базовой модели и дистанционное управление	наблюдение,
15		4	Тема: Работа с моторами Программирование на движение	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
16		4	Тема: Сборка Clawbot IQ Сборка модели с манипулятором и дистанционное управление	Педагогическое наблюдение
17		8	Тема: Работа с датчиками Программирование на движение с помощью считывающих устройств	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
18		2	Тема: Промежуточное контрольное занятие Проведение слайдовой викторины «Своя игра» по изученным материалам в новогодней тематике.	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста, викторина
Введение в Arduino: MakeBlock mBot Ranger				
19		2	Тема: Знакомство с набором Особенности конструирования, возможности и практическое применение	Педагогическое наблюдение
20		6	Тема: Знакомство с программным обеспечением MakeBlock Обзор программного обеспечения и знакомство со средой программирования Arduino IDE	Педагогическое наблюдение демонстрация программы
21		4	Тема: Сборка робота-вездехода Сборка робота-вездехода и соревнование по прохождению полосы препятствий	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
22		4	Тема: Сборка робота-гонщика Сборка робота-гонщика и соревнование на скорость	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
23		4	Тема: Сборка робота-балансира Сборка робота-балансира и соревнование на время	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
24		4	Тема: Сборка светодиодного меча Сборка светодиодного меча и программирование RGB-ленты	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
25		4	Тема: Сборка робота-манипулятора Сборка робота-манипулятора, использование механического захвата при перемещении объектов	Педагогическое наблюдение, демонстрация программы
3D - моделирование				
26		2	Тема: Основы 3D-моделирования и печати Знакомство с аддитивными технологиями, 3D принтером	Педагогическое наблюдение
27		14	Тема: Системы автоматизированного проектирования (CAD) Обзор CAD-программ, моделирование 3D моделей	Педагогическое наблюдение, ссылка на 3D-модель в Тинкеркад
28		4	Тема: Слайсеры и отправка моделей на печать Обзор слайсеров	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
29		4	Тема: Разработка личного брелока Создание 3D модели брелока	Педагогическое наблюдение, ссылка на 3D-модель в

				Тинкеркад
Промышленная робототехника: Dobot Magician				
30		2	Тема: Знакомство с роботом-манипулятором Dobot Magician Устройство робота-манипулятора, интерфейс и функции программного обеспечения DobotStudio	Педагогическое наблюдение
31		2	Тема: Пульт управления и режим обучения Управление с помощью пульта управления, а также управление в режиме обучения	Педагогическое наблюдение
32		4	Тема: Письмо и рисование. Графический режим Управление роботом-манипулятором в режиме письма и рисования	Педагогическое наблюдение
33		4	Тема: 3D-печать Управление роботом-манипулятором в режиме 3D-печати. Основные этапы	Педагогическое наблюдение
34		4	Тема: Лазерная гравировка Управление роботом-манипулятором в режиме лазерной гравировки	Педагогическое наблюдение
35		4	Тема: Манипулирование объектами Выполнение перемещения объектов роботом-манипулятором согласно задания	Педагогическое наблюдение, прохождение онлайн-теста
Итоговое занятие				
36		2	Итоговое занятие Проведение слайдовой викторины «Своя игра» по изученным темам.	Педагогическое наблюдение, игра-презентация

Содержание занятий

Вводное занятие. Изучение инструкции по технике безопасности, правил поведения на занятиях. Игра на знакомство. Введение обучающихся в суть работы. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Основы робототехники на базе Lego Mindstorms EV3. Изучение правил работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Работа с исполнительными и считывающими устройствами. Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV3.

Мобильная робототехника: VEX IQ. Знакомство с робототехническим набором. Сборка основных моделей. Работа в среде программирования.

Введение в Arduino: MakeBlock mBot Ranger. Знакомство с робототехническим набором. Сборка основных моделей. Знакомство со средой программирования Arduino IDE.

3D – моделирование. Знакомство с аддитивными технологиями, работа в САПР-системах и 3D-печать.

Промышленная робототехника: Dobot Magician. Изучение строения робота-манипулятора Dobot Magician, его функционала и возможностей.

Итоговое занятие. презентация, защита собственного проекта по пройденным темам.

Способы проверки знаний:

Формы контроля: собеседование, запуски моделей, выставки, фестивали, научно-исследовательские конференции, внутригрупповые и соревнования различного уровня по робототехнике и LEGO-конструированию.

Методы контроля: опрос, наблюдение, анализ правильности изготовления моделей, оценка качества модели в режиме работы, самопроверка, защита проектов.

Формы подведения итогов: основной формой подведения итогов работы обучающихся по освоению дополнительной общеобразовательной программы «Техническое моделирование» является результат участия в конкурсах и соревнованиях технической направленности.

Оценочные уровни (шкала оценки знаний и умений).

1. *Низкий уровень обучения* – уровень не усвоения основных понятий – заниженный уровень самостоятельности и активности
2. *Средний уровень обучения* – уровень полного усвоения понятий (с незначительными недочетами) – уровень незначительной самостоятельности и активности.
3. *Высокий уровень обучения* – уровень полного усвоения понятий – высокий уровень самостоятельности и активности.

Промежуточная и итоговая аттестация.

Проводится согласно положению о промежуточной, итоговой аттестации МАОУ Бутурлинской СОШ имени В.И. Казакова один раз в год, в конце учебного года, во время, определяемое приказом директора.

Уровень освоения обучающимися умений и понятий определяется при стендовом осмотре (выставке) моделей и по результатам соревнований различного уровня.

9. Материально-техническое обеспечение

Стол шестиугольный	шт.	12
Стул ученический	шт.	12
Стол педагога	шт.	1
Стул педагога	шт.	1
Шкаф для учебных пособий	шт.	4
Шкаф для одежды	шт.	1
Доска маркерная	шт.	1
Стенд информационный	шт.	3
Тумба	шт.	1
Ноутбук ученика	шт.	12
Ноутбук учителя	шт.	1
МФУ	шт.	1
Интерактивный комплекс (доска + проектор)	шт.	1
3D-принтер	шт.	1
Лазерный станок	шт.	1
Базовый робототехнический набор	шт.	2
Беспроводной пульт управления	шт.	2
Модуль для беспроводного управления и программирования	шт.	2
Набор расширений тип 1	шт.	2
Набор расширений тип 2	шт.	2
Светодиодная матрица для робота	шт.	2
Образовательный робототехнический комплект тип 1	шт.	4
Пластиковое поле с комплектом соревновательных элементов	шт.	1
Ресурсный набор	шт.	2
Образовательный робототехнический комплект тип 2	шт.	4
Датчик света	шт.	2
Ультразвуковой датчик	шт.	2
ИК-излучатель	шт.	2
ИК-датчик	шт.	2
Набор соединительных кабелей	шт.	2
Зарядное устройство	шт.	2

Список литературы для обучающихся

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - 3-е изд. - СПб.: Наука, 2013. - 319 с.
2. Лоренс Валк; [пер. с англ. Черникова С.В.] Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Издательство "Э", 2017. - 408 с.
3. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. BHV, 2020. - 336 с.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум. - 2-е изд. Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 292 с.
5. Петин Виктор Проекты с использованием контроллера Arduino. - 3-е изд. BHV, 2019. - 496 с.
6. Монк С. Програмируем Arduino: Основы работы со скетчами. - 3-е изд. - СПб: Питер СПб, 2016. - 176 с.
7. Предко М 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 514 с.

Интернет – ресурсы:

<http://int-edu.ru><http://7robots.com/>

<http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15>

<http://roboforum.ru/> <http://www.robocup2010.org/index.php>

<http://myrobot.ru/index.php>

[EasyTech - YouTube](#)