Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия №55 им. Е.Г.Вёрсткиной г.Томска

Ф.Мюнниха ул., д. 12/1, Томск, 634059, тел.: (3822) 76-27-94, факс: (3822) 76-27-94

СОГЛАСОВАНО
Педагогический
совет гимназии
протокол № 1 от 30.08.2021

УТВЕРЖДЕНО
01.09.2021
Пр. № 239/о
Директор Черемных Е.Ю

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Робототехника. Шаг в будущее»
для основного уровня образования
(5, 8 классы)

Общеинтеллектуальная направленность

Количество часов в неделю – 0,5 часа в каждой параллели

Составил:
Новобранцев М.С., учитель технологии

2021– 2022 учебный год

г. Томск

Пояснительная записка

Программа внеурочной деятельности «Робототехника. Шаг в будущее», является программой общеинтеллектуальной направленности. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Нормативно-правовое обеспечение реализации программы внеурочной деятельности осуществляется в соответствии с:

- Федеральным законом от 5 апреля 2021 г. N 85-ФЗ "О внесении изменений в ФЗ"Об образовании в Российской Федерации".
- Федеральным законом от 29.12.2012 №273ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона №304ФЗ);
- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (далее ООО), утв. приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 с изменениями и дополнениями (посл. утв. приказом Минпроса РФ от 11 декабря 2020 г.);
- Приказом Министерства просвещения РФ от 28 августа 2020 г. № 442 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования”;
- Письмо Минобрнауки РФ от 14.12.2015 № 09–3564 «Методические рекомендации по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;
- Письмо Минобрнауки РФ 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;
- Письмом Министерства просвещения РФ от 17.03.2020 № ДТ-41/06 «Об организации обучения в дистанционной форме»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно- эпидемиологических правил СП 3.1/2.43598-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».
- Основной образовательной программой среднего общего образования МАОУ
- гимназии в ред. от 01.08.2021.
- Методическими рекомендациями департамента общего образования Томской

области от 16.08.2021 № 57-4561.

Образовательная программа внеурочной деятельности направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка. На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу.

Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних «продвинутых» школьников это востребовано, интересно. Дети – неутомимые конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации. Модели, которые, собирают дети, служат отличным обучающим материалом. Учебные занятия по робототехнике способствуют развитию детского воображения и творческих способностей, накоплению полезных знаний, формированию абстрактного и логического мышления, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков. Помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики. Способствует развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности.

Программа для учащихся 5 классов базируется на основе официального курса компании Lego Education.

В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения.

Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, информацию о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники. Кроме того, программа включает проведение практикума начинающего робототехника (проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладное программирование).

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной

стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Так, например, теоретические и практические знания по робототехнике послужат пропедевтикой по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), значительно углубят знания по черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Цель программы:

Создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка

Задачи:

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Robolab 2.9, NXT 2.0 и EV3 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей)
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.
- выявление одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.
- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

1. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

– принимать и сохранять учебную задачу;

– планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

– формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

– осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

– адекватно воспринимать оценку учителя;

– различать способ и результат действия;

– вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

– в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

– проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

– осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

– оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

–осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

– использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

–ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

–осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

–проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

–строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

–устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

– моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

– синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

– выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

-использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

-конструировать различные модели; использовать созданные программы;

- применять полученные знания в практической деятельности;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

– аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

– выслушивать собеседника и вести диалог;

– признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

– планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

– осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

– разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

– управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;

– уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

– владеть монологической и диалогической формами речи.

В результате освоения программы учащиеся научатся строить роботов и управлять ими.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди учащихся 5 - 8 классов.

2. Содержание курса с указанием форм и методов деятельности

1. Инструктаж по ТБ – 1 час.

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника- 1 час.

Теория-практика: Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

3. Основы конструирования – 1 час.

Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизированного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизированного транспортного средства

- Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм
- Принцип устойчивости конструкций. Башни.
- Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение

3.4. Повышающая передача. Волчок

3.5. Понижающая передача. Силовая « Крутилка »

3.6 Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

3.7. «Механическое Сумо» Зачет

4. Моторные механизмы – 1 час

Теория: Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика: Конструирование механизмов и роботов.

- Стационарные моторные механизмы
- Одномоторный гонщик
- Преодоление горки
- Робот-тягач
- Сумотори
- Шагающие роботы
- Маятник Капицы
- Зачет

5. Трехмерное моделирование – 1 час.

Теория: Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego

- Введение в виртуальное конструирование. Построение зубчатой передачи.
- Построение простейших моделей.

6. Введение в робототехнику – 2 часа.

Теория: Знакомство с контроллером NXT и RCX. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Практика: Конструирование и программирование моделей.

- Знакомство с контроллером NXT и RCX.
- Одномоторная тележка.
- Встроенные программы.
- Двухмоторная тележка.
- Датчики.
- Среда программирования.
- Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
- Решение простейших задач.
- Цикл, Ветвление, параллельные задачи.
- Виды соревнований: Кегельринг
- Следование по линии
- Путешествие по комнате

7. Основы управления роботом- 2 часа.

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Практика: Конструирование, программирование и тестирование моделей.

- Релейный регулятор
- Пропорциональный регулятор
- Защита от застреваний
- Траектория с перекрестками

- Пересеченная местность
- Обход лабиринта
- Анализ показаний разнородных датчиков
- Синхронное управление двигателями
- Робот-барабанщик

8. Удаленное управление – 2 часа.

Теория: Управление роботом через bluetooth.

Практика: Программирование моделей.

- Передача числовой информации
- Кодирование при передаче
- Управление моторами через bluetooth
- Устойчивая передача данных

9. Игры роботов - 3 часа.

Теория: Изучение правил игры в боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика: Проведение игр.

- «Царь горы»
- Управляемый футбол роботов
- Футбол с инфракрасным мячом (основы)

10. Состязания роботов – 1 час.

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT и RCX.

Практика: Проведение состязаний. Поездки на соревнования роботов различных уровней.

- Сумо
- Перетягивание каната
- Кегельринг
- Следование по линии
- Слалом
- Лабиринт

11. Творческие проекты – 2 часа

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика: Работа с проектами Правила дорожного движения

- Роботы-помощники человека
- Роботы-артисты
- Свободные темы.

Формы и методы организации занятий

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами), в которой роль одному отводится , как конструктору, а другому - программисту.

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

• Аудиторные (количество аудиторных занятий не превышает *50%)*, где преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;

• Внеаудиторные занятия, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания. Изучение темы учащимися, может проходить самостоятельно. Особенно, если идет работа над проектом. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, внутренние соревнования, выставки.

Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, экскурсии, конференции, олимпиады, соревнования.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;

3. Тематическое планирование курса

5 классы (17 часов)

№	Раздел	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Инструктаж по ТБ	1	1	
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	1	
3	Основы конструирования	1		1
4	Моторные механизмы	1	1	
5	Трехмерное моделирование	1		1
6	Введение в робототехнику	2	1	1
7	Основы управления роботом	2		2
8	Удаленное управление	2		2
9	Игры роботов	3		3
10	Состязания роботов	1		1
11	Творческие проекты	2		2

Приложение 1

Методика проведения итоговых занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней

(внутренних и выездных). Состязания проводятся по следующему регламенту. Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Формы подведения итогов. Контрольные испытания

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего для вновь поступающих входной тест.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
  Основные из таких конференций – школьная Малая и Большая научно-практическая конференция, которая проводится в апреле уже много лет, где учащиеся делают доклады и представляют свои творческие проекты, открытая районная конференция науки и техники, городские и Всероссийские конкурсы и фестивали и выставки.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии.
- Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.

Ведется организация собственных выставок, мастер-классов и открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

Способы определения результативности

Изучения программы внеурочной деятельности определяется на основе участия ребенка в конкурсных мероприятиях или выполнения им некоторых работ. (Минимальное обязательное количество таких сертификационных испытаний не должно быть больше четырех за учебный год).

Приложение 2

Методическое обеспечение программы внеурочной деятельности

Перечень методического обеспечения:

Печатные пособия:

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ:

1. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018 – 87 с.

3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2018г.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ педагога**:**

1. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstorms education.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
3. Копосов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020 – 286 с.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019 – 87 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2020г.

Видео-, аудиоматериалы:

1. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstorms education
2. Компакт-диски: “Индустрия развлечения”.
3. Интерактивный практикум ROBOLAB.
4. Перворобот NXT. Введение в робототехнику. Книга проектов. CD –диск. LEGO, Carnegie Mellon Robotics Academy, 2018

Цифровые ресурсы:

1. Сайт разработчиков конструктора ПервоРобот NXT Lego mindstorms education [Электронный ресурс]. Режим доступа:
2. http://www.mindstorms.su
• http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/
• http://robotics.ru/
• http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17
• http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction
• http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
• http://www.prorobot.ru/lego.php
• http://robotor.ru

Оборудование:

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

1. Набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms – базовых и резервных- по15 шт.;
2. Дополнительные датчики.
3. Зарядные устройства, аккумуляторы
4. Персональный компьютер с установленной программой– 15 шт.;
5. Мультимедийный проектор -1 шт.;
6. Интерактивная доска;
7. Презентация (ЦОР «Основы робототехники»)
8. Технологические карты;
9. Лазерный принтер – 1 шт.;
10. Мультимедиа проектор – 1 шт.;
11. Поля для соревнований роботов;