**Пояснительная записка**

Рабочая программа неурочной деятельности по «Робототехника» для 5 класса на 2021-2022 учебный год составлена в соответствии с правовыми нормативными документами:

- Закон Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273 –ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

-федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденным приказом министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897»;

- приказ Министерства образования и науки РФ № 1577 от 31 декабря 2015 г. «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования»;

- учебный план «МБОУ КСОШ №3»; на 2021 - 2022 учебный год;

**В соответствии с учебным планом МБОУ КСОШ №3 программа реализуется в объеме 2 часа в неделю (68 часов в год). В соответствии с учебным календарным графиком период обучения 34 недели.**

В течение учебного года возможна корректировка распределения часов: в случае выпадения даты урока на праздничные дни, переноса Правительством РФ дней отдыха, введение карантина (приказ на основании распорядительного акта учредителя). Прохождение программы обеспечивается за счет уплотнения программного материала, увеличения доли самостоятельного изучения, дистанционного обучения через сайты, электронную почту учителя и обучающихся (dnevnik.ru), либо на дополнительных занятиях и индивидуальных консультациях.

**Общие требования к образованности учащихся**

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы: от 12 до 15 лет. Дети данного возраста способны выполнять задания по образцу, а также после изучения блока темы выполнять творческое репродуктивное задание.

**Концепция кружка**

В окружающем нас мире роботы широко используются в транспорте, исследованиях Земли и космоса, хирургии, военной промышленности, при проведении лабораторных ис­следований, в сфере безопасности, массовом производстве промышленных товаров и то­варов народного потребления. Интенсивное использование роботов в быту и на производ­стве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управле­ния роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые ав­томатизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робото­техники и автоматизированных систем, к профессии инженера.

Философия LEGO Education: «Активная вовлеченность детей в конструирование фи­зических объектов, способствует развитию понятийного аппарата, что в свою очередь, при правильной поддержке со стороны учителя, помогает детям лучше вникать в суть вещей и продолжать развиваться».

Применение конструкторов LEGO во внеурочной деятельности в школе позволяет существенно повысить мотивацию учащихся к изучению наук естественного цикла: физи­ки, информатики, математики, географии, организовать творческую и исследовательскую работу. Занятия будут способствовать усвоению математических и логических задач, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, работа с мелкими дета­лями конструктора повлияет на улучшение почерка (так как идет развитие мелкой мото­рики). В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, так как работать предстоит в команде.

Кружок основан на использовании комплектов Lego Mindstorms EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education EV3.

**Цели изучения внеурочной деятельности**

Овладение навыками технического конструирования и программирова­ния роботов.

Основные задачи**:**

* формировать коммуникативные компетентности при работе в группе,
* прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования EV3, развивать алгоритмическое мышление,
* развитие интереса к техническому творчеству,
* обучение конструированию через создание простейших моделей,
* умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принци­пов обратной связи;
* развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
* развивать умения творчески подходить к решению задачи;
* развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, от­стаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений,
* расширение сфер применения роботов в реальной жизни;
* расширение области знаний об инженерных профессиях.

**Место внеурочной деятельности в учебном плане**

Программа рассчитана на группу учащихся (8-10), для учащихся 5 классов, в которой каждый участник активно задействован в процессе изучения теоретического и освоения практического материала.

Занятия проводятся по 2 часа 1 раза в неделю, всего за год — 68 часов.

**Методы обучения**

Эффективность обучения основам робототехники зависит от организации занятий, проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний:

* Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
* Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
* Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
* Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
* Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
* Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
* Поисковый – самостоятельное решение проблем;
* Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
* Метод проектов.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

**Формы организации занятий внеурочной деятельности**

1. объяснительно-иллюстративный - предъявление информации различными спосо­бами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
2. эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей);
3. программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе вы­полнения практических работ (компьютерный практикум);
4. репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
5. частично поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
6. проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения учащи­мися;
7. метод проектов - технология организации образовательных ситуаций, в которых учащихся ставит и решает собственные задачи, осуществляет самостоятельную деятель­ность.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструктора Лего (модели EV3).
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms EV3.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.
6. Участие в соревнованиях.
7. Оформление проектной книги.

Защита проекта.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности «Робототехника»**

**Личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:**

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию,  осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
2. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое многообразие современного мира;
3. формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
4. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
5. формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
6. формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:**

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение самостоятельно планировать пути  достижения целей,  в том числе альтернативные,  осознанно выбирать  наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
8. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
9. формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

**Предметные результаты:**

1. получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии;
2. усвоение правил техники безопасности;
3. использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
4. приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;
5. приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

**После завершения курса обучения**

**Учащийся будет знать:**

* правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
* составные части конструктора Lego Mindstorms EV3;
* датчики Lego Mindstorms EV3 и принципы их работы;
* сервомотор;
* конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
* интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3;
* основные принципы механики;
* компьютерную среду визуального конструирования роботов;
* основные приемы конструирования роботов
* основы программирования, программные блоки.

**Учащийся будет уметь:**

* творчески подходить к решению задачи;
* структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
* разрабатывать и реализовывать проект;
* извлекать информацию из различных источников;
* составлять алгоритмы обработки информации;
* классифицировать материал для создания модели;
* собирать робота по предложенным инструкциям или по собственным чертежам;
* использовать различные датчики;
* правильно подключать к блоку EV3 внешние устройства, передавать программу с помощью устройства Bluetooth;
* программировать робота (составлять алгоритмы действий для исполнителя с за­данным набором команд, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей);
* излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы пу­тем логических рассуждений;
* работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности; моделировать и исследовать процессы,
* разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей коман­ды, разрешать конфликты.

**Содержание курса внеурочной деятельности «робототехника»**

**Введение**

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Что такое роботы. Ро­бот, электроника, механизмы. Кибернетика, робототехника. Применение роботов в раз­личных сферах жизни человека, значение робототехники.

Конструкторы компании ЛЕГО, их функциональное назначение и отличие, демон­страция имеющихся наборов. Основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3, мо­торы, датчики. Названия деталей. Спецификация конструктора.

*Практические работы.* Подготовка конструктора к работе.

**Тема 1. Основы конструирования**

Правила и различные варианты скрепления деталей. Принципы крепления деталей. Прочность конструкции.

Простые соединения. Правила безопасности при работе с мелкими деталями конст­руктора. Безопасное извлечения мелких деталей из конструкции.

Одномоторный гонщик. Принцип работы одномоторного гонщика.

Двухмоторная тележка. Инструкция по сборке тележки. Порты подключения для мо­торов и датчиков. Колесо, ось. Центр тяжести. Определение центра тяжести и создание устойчивого робота.

*Практические работы.* Сборка базового робота по инструкции. Отработка навыков конструирования по готовым инструкциям.

**Тема 2. Простые механизмы**

Виды механической передачи. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременная передача. Передаточное отношение. Мощность. Принципы работы. Применение различных зубчатых и ременных передач. Зубчатые колёса: промежуточное и коронное.

Хватательный механизм. Принципы создания хватательных механизмов (клешня, рука, захват). Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям. Повышающая передача: волчок, принцип устройства и работы. Понижаю­щая передача: силовая «крутилка», принцип устройства и работы. Применение разных ви­дов передач для преодоления препятствия. Использование зубчатой передачи для увели­чения мощности робота. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую си­лу.

*Практические работы.* Решение практических задач по простым механизмам.

**Тема 3. Основы программирования**

Микропроцессор EV3 и правила работы с ним. Получение представлений о микро­процессорном блоке EV3. Кнопки запуска программы, включения / выключения микро­процессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокри­сталлический дисплей, индикаторы выполнения программы, номера программы.

Понятие «программа», «алгоритм». Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда Lego Mindstorms Education EV3. Визуальное изображение команд. Соединение пикто­грамм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в файл.

*Практические работы.* Работа с интерактивным практикумом.

Создание простых программ. Прямолинейное движение робота. Алгоритм движения робота вперед-назад на определенное расстояние.

Основы управления роботом. Управление роботом через USB-порт. Удаленное управление роботом через bluetooth, другим роботом. Передача программы. Индикаторы передачи программы.

Алгоритм движения робота по квадрату и кругу, разворот. Знакомство с электрон­ными компонентами и их использование: модуль EV3 с батарейным блоком; датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, цвета; соединительные кабели разной дли­ны для подключения датчиков и сервоприводов к EV3, USB-кабель для подключения EV3 к компьютеру. Определение общих для всех датчиков параметров. Настройка датчиков.

*Практические работы.* Составление программ передвижения робота вперед / назад, по квадрату, кругу, повороты и развороты робота.

**Тема 4. Проектно-конструкторская деятельность**

Международные соревнования WRO. Поиск информации о соревнованиях, описании моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Правила соревнований WRO для лабиринта и траектории. Создание и программирование модели машины, дви­гающейся по черной линии. П-регулятор. Поворот за угол. Правило правой руки. Прове­дение робототехнических соревнований: лабиринт, траектория. Зачет времени и количест­ва ошибок. Соревнования на скорость перемещения. Анализ умений программирования робота.

Введение в виртуальное конструирование. Программа виртуального конструктора Lego Digital Designer. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы Lego Digital Designer, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возмож­ность создания пошаговой инструкции к моделям.

*Практические работы.* Сборка своих моделей роботов в виртуальном конструкторе Lego Digital Designer.

Проведение учебной исследовательской конференции по конструированию роботов.

**Состав учебно-методического комплекта**

Литература

1. С.А. Филиппов «Робототехника для детей и родителей».
2. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286с.
4. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120с.

Интернет ресурсы:

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. [http://learning.9151394.ru](http://learning.9151394.ru/)
4. <http://www.roboclub.ru/>
5. <http://robosport.ru/>
6. <http://www.prorobot.ru/>
7. [http://www.asahi-net.or.ip](http://www.asahi-net.or.jp/)
8. [http://ksphome.ru/files/robotics manual](http://ksphome.ru/files/robotics_manual_beta.pdf)

Программы для управления роботами:

1. Программное обеспечение Lego Mindstor
2. Приложения для мобильного телефона под операционной системой Android 2.2 и вы­ше на сайте [http://market.android.com/.](http://market.android.com/)

Технические средства обучения:

1. классная доска;
2. экран;
3. персональный компьютер;
4. мультимедийный проектор;
5. Конструктор

**Календарно - тематическое планирование** **внеурочной деятельности**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА** | **Часы** | **ФОРМИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ** | **Даты** |
| 1-2 | Введение. | 1 | **П** знать правила безопасной работы; основные компоненты конструкторов ЛЕГО; |  |
| 3-4 | Знакомство с ЛЕГО. | 1 | **П.**- Знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; уметь использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; применять полученные знания в практической деятельности;  **М:** Принимать и сохранять учебную задачу; планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели; проводить сравнение, классификацию по заданным критериям; строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; устанавливать аналогии, причинноследственные связи;  Л.- 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 |  |
| 5-6 | Принципы креп­ления деталей. | 2 |  |
| 7-8 | Простые соеди­нения | 2 |  |
| 9-10 | Одномоторный гонщик. | 2 |  |
| 11-12 | Сборка базового робота по инст­рукции. | 2 |  |
| 13-14 | Двухмоторная тележка | 2 |  |
| 15-16 | Колесо, ось. | 2 |  |
| 17-18 | Центр тяжести. | 2 |  |
| 19-20 | Виды механической передачи. | 2 |  |
| 21-22 | Зубчатые колёса. | 2 |  |
| 23-24 | Хватательный механизм. | 2 |  |
| 25-26 | Повышающая передача. | 2 |  |
| 27-28 | Понижающая передача. | 2 |  |
| 29-30 | Преодоление горки. | 2 |  |
| 31-32 | Микропроцессор EV3 | 2 | **П.**- Знать Микропроцессор EV3 и правила работы с ним; среду Lego Mindstorms Education EV3;уметь использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; применять полученные знания в практической деятельности;  **М:** Принимать и сохранять учебную задачу; планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели; проводить сравнение, классификацию по заданным критериям; строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; устанавливать аналогии, причинноследственные связи;  Л.- 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 |  |
| 33-34 | Создание про­стых программ | 2 |  |
| 35-36 | Международные соревнования WRO: лабиринт. | 2 |  |
| 37-38 | Прямолинейное движение робота | 2 |  |
| 39-40 | Основы управле­ния роботом | 2 |  |
| 41-42 | Алгоритм движе­ния робота по квадрату и кругу. | 2 |  |
| 43-44 | Развороты. | 2 |  |
| 45-46 | Датчик касания | 2 |  |
| 47-48 | Движение вдоль стены. | 2 |  |
| 49-50 | Состязания роботов: лабиринт. | 2 |  |
| 51-52 | Отладка роботов | 2 |  |
| 53-54 | Введение в виртуальное конструирование. | 2 |  |
| 55-56 | Конструирование робота | 2 |  |
| 57-58 | Соревнования WRO: простая траектория по траектории. | 2 |  |
| 59-60 | Датчик цвета | 2 |  |
| 61-62 | Программирова­ние робота. | 2 |  |
| 63-64 | Подготовка к соревнованиям по траектории | 2 |  |
| 65-66 | Состязания роботов: траектория. | 2 |  |
| 67-68 | Отладка роботов | 2 |  |
| 68 - 70 | Презентация роботов | 2 |  |
|  | **Итого:** | **68** |  |  |

2