

КОГОАУ «Вятская гуманитарная гимназия
с углубленным изучением английского языка»

УТВЕРЖДАЮ

Директор гимназии



Вологжанина В.В.

(приказ № 204-04 от 30.08.2019)

**Дополнительная общеобразовательная
программа
«Образовательная робототехника»
(2 - 3 класс)**

г.Киров, 2019 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность данной программы – художественная, техническая.

Рабочая программа кружка «Образовательная робототехника» (общеинтеллектуальное направление внеурочной деятельности) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования (утверждён приказом Минобрнауки от 17.12.2010г. №1897) с учетом Примерной основной образовательной программы начального общего образования (одобрена Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию, протокол заседания от 8 апреля 2015 г. № 1/15), на основе Концепции духовно-нравственного развития и воспитания, требований к результатам освоения ООП НОО и программы формирования универсальных учебных действий.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO WeDo. Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Проектирование и сборка модели, построение алгоритма ее поведения позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Цель: создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи:

- изучение основ механики;
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели;
- реализация метапредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели;

- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;
- развитие мелкой моторики;
- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Принцип работы программы предполагает использование групповой формы организации деятельности учащихся на занятии. Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др.

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Методы работы на занятиях.

- Объяснительно-иллюстративный метод обучения

Учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.

- Репродуктивный метод обучения

Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

- Метод проблемного изложения в обучении

Прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

- Частично-поисковый, или эвристический

Метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

- Исследовательский метод обучения

Обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Данная программа рассчитана на 60 часов в год, 2 часа в неделю.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностными результатами изучения курса «Образовательная робототехника» является:

- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к

конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров);

- умение работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;
- владение навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками совместной работы, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

Метапредметными результатами изучения курса являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера, знание этапов проектирования и разработки модели, умение применять разные источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения; обосновывать, осуществлять и экспериментально доказывать выбор наиболее эффективных конструктивных элементов модели в соответствии с поставленной задачей;
- владение навыками оформления своего опыта решения конструкторской задачи в форме технического паспорта модели; навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей;
- 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; знание способов соотнесения планируемых результатов поведения модели с основными конструктивными элементами модели; способов отладки и тестирования разработанной модели/робота; умение осуществлять самоконтроль своей деятельности в процессе сборки модели в соответствии с технологической картой модели; анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их; устанавливать связь между полученными характеристиками модели и используемыми конструктивными элементами, предлагать изменение конструкции или программы модели для получения улучшенных характеристик; владение навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения; знание критериев оценки правильности сборки модели; умение применять критерии оценки правильности сборки модели по завершению работы с технологической картой модели; оценивать поведение модели по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с заданием; владение навыком определения возможности разработки модели в соответствии с собственным замыслом на основе анализа конструктивной сложности модели и ее поведения.

Познавательные УУД:

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; знание способов составления

технического паспорта модели, способов записи алгоритма, способов разработки программы в среде программирования LEGO; умение читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO; владение навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построения трехмерных моделей по двухмерным чертежам;

- 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, по аналогии) и делать выводы; знание элементов и базовых конструкций модели, этапов и способов построения и программирования модели; умение составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей; владение навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

Коммуникативные УУД:

- 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 учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; иметь представление об основных этапах и принципах совместной работы над проектом, способах распределения функций и ролей в совместной деятельности; умение адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом; владение навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; знание основных способов поиска, сбора, обработки, анализа информации в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет в ходе технического творчества и проектной деятельности; умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме показания датчиков расстояния и движения, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели; владение навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

Результаты освоения курса является овладение следующими умениями:

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности; знание основных элементов конструктора LEGO WeDo 2.0, технических особенностей различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования; умение использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной

работы над проектом на заданную тему; навыки создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO WeDo 2.0, навыки модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов;

- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов; знание конструктивных особенностей модели, технических способов описания конструкции модели, этапов разработки и конструирования модели; умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков; владение навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № | Раздел | Количество часов |
|----|----------------------------|------------------|
| 1. | Раздел 1. «Я конструирую» | 20 |
| 2. | Раздел 2. «Я программирую» | 10 |
| 3. | Раздел 3. «Я создаю» | 30 |
| | ИТОГО: | 60 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. «Я конструирую» - 20 часов.

В ходе изучения тема раздела «Я конструирую» учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре:

1. **Введение.** Техника безопасности и организация рабочего места. Основные понятия.
2. **Мотор и ось.** Знакомство с робототехническим комплексом Лего WeDo 2.0; основными элементами пользовательского интерфейса программного обеспечения Lego Education WeDo Software, принципом программного управления роботом, особенностями разработки программы. Команды управления мотором. Сборка учебной модели по схеме.
3. **Зубчатые колеса.** Понятие зубчатой передачи. Сборка и исследование учебной модели по схеме. Понятие ведущего и ведомого зубчатого колеса. Определение передаточного числа.
4. **Повышающая зубчатая передача.** Понятие повышающей зубчатой передачи. Сборка и исследование учебной модели по схеме. Определение передаточного числа.
5. **Понижающая зубчатая передача. Промежуточное зубчатое колесо.** Понятие понижающей зубчатой передачи. Сборка и исследование учебной модели по схеме. Определение передаточного числа.
6. **Коническое зубчатое колесо.** Понятие конической зубчатой передачи. Сборка и исследование учебной модели по схеме.
7. **Ременная передача.** Понятие ременной передачи. Сравнение ременной и зубчатой передач. Понятие вшива и ремня. Повышающая и понижающая ременные передачи. Сборка и исследование учебной модели.
8. **Червячная зубчатая передача.** Понятие червячной передачи. Коробка передач. Сборка и исследование учебной модели.
9. **Рычаг.** Понятие рычага. Плечо силы, точка опоры. Виды рычагов. Сборка и исследование учебной модели.
10. **Датчик расстояния.** Понятия датчика (сенсора), назначение датчика. Датчик расстояния, режимы работы датчика расстояния. Экспериментальное исследование чувствительности датчика расстояния WeDo 2.0. Сборка и исследование учебной модели.
11. **Датчик наклона.** Состояния датчика наклона. Применение датчика наклона для управления поведением модели. Сборка и отладка учебной модели.

Раздел 2. «Я программирую» - 10 часов.

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

1. **Алгоритм.** Понятие алгоритма. Способы записи алгоритма. Элементы блок-схемы. Запись алгоритма в соответствии с описанием поведения модели.
2. **Блок. Цикл.** Понятие алгоритмической конструкции повторения (цикла). Способ записи цикла на блок-схеме. Виды циклов. Использование циклов при программировании поведения модели. Блок Ждать, как способ программирования цикла с условием.

3. **Блок. Прибавить к экрану.** Понятие переменной, назначение переменной. Использование экрана для хранения целочисленного значения. Выполнение арифметических операций (подсчет) при программировании поведения модели.

4. **Другие арифметические операции.** Другие арифметические операции: вычитание, умножение и деление. Программирование решения математических примеров разного уровня сложности. Использование формул при программировании поведения модели.

5. **Блок «Начать при получении письма».** Понятие подзадачи и подпрограммы. Использование сообщений для упрощения структуры программы.

Раздел 3. «Я создаю» - 30 часов

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

1. **Мини-проект «Тяга».** Понятие силы тяги. Сборка и исследование учебной модели. Изучение результатов действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение предметов. Экспериментальное исследование способов повышения силы тяги.

2. **Мини-проект «Скорость».** Особенности гоночного автомобиля. Сборка и исследование учебной модели. Изучение факторов, влияющих на скорость.

3. **Мини-проект «Прочные конструкции».** Происхождение и природа землетрясений, сила землетрясений. Сборка и исследование имитационной модели, выявление факторов, влияющих на устойчивость зданий во время землетрясения.

4. **Мини-проект «Метаморфоз лягушки».** Стадии жизненного цикла лягушки, сборка и модификация модели головастика, изменение характеристик модели в соответствии с изменением внешнего вида и способа передвижения лягушки на разных этапах ее развития.

5. **Мини-проект «Растения и опылители».** Роль насекомых в размножении растений, сборка и документирование модели пчелы, летающей вокруг цветка. Сборка модели на основе изучения примеров цветов и их опылителей.

6. **Мини-проект «Предотвращение наводнения».** Причины возникновения наводнений, способы предотвращения наводнения, методы контроля уровня воды в реке, разработка и документирование имитационной модели паводкового шлюза, автоматизация работы шлюза с помощью датчиков.

7. **Мини-проект «Десантирование и спасение».** Стихийные бедствия, которые могут повлиять на жизнь человека, сборка и документирование модели для перемещения людей и животных безопасным, удобным и аккуратным способом. Модификация модели для решения других задач: сброс материалов для помощи людям, сброс воды для тушения пожара.

8. **Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».** Использование двух моторов в конструкции тележки, выполнение поворотов: поворот одним мотором, поворот двумя моторами. Маркировка моторов, использование маркировки для программирования работой моторов.

9. **Управляемая машинка с двумя моторами.** Использование датчика наклона для разработки модели джойстика. Подключение двух смартхабов к одной программе. Использование датчика наклона для дистанционного управления движением двухмоторной тележки: вперед/назад, поворот влево/вправо.

10. **Мини-проект «Сортировка для переработки».** Исследование проблемы загрязнения окружающей среды, анализ методов сортировки для переработки с целью сокращения выбрасываемых отходов, сборка и документирование устройства сортировки по размеру и форме, модификация модели для решения новых задач.

11. **Основы проектной деятельности. Выявление проблемы и способов ее решения.** Понятие проекта, жизненный цикл проекта, способы выявления (постановки) проблем способы и критерии оценки качества выявления проблемы, возможные методы генерации идей.

12. **Работа над проектом.** Выявление проблемы, определение задачи, конструирование, создание и программирование модели, отладка и тестирование модели, варианты усовершенствования, документирование проекта.

13. **Защита проектов.** Презентация проектного продукта. Выставка проектов.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Для достижения прогнозируемых в программе образовательных результатов необходимы следующие ресурсные компоненты:

Методическое обеспечение образовательной программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- мультимедийные интерактивные материалы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии в бумажном или электронном виде;
- программное обеспечение LEGO Education WeDo 2.0 Software, включающее в себя инструкции по сборке в электронном виде, книгу для учителя в электронном виде, экранные видео лекции и видео ролики, мультимедийные интерактивные работы;

Дидактическое обеспечение

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

Материально-техническое обеспечение программы

- Компьютерный класс;
- Наборы образовательных конструкторов LEGO WeDo 2.0 - 10 шт.;
- Программное обеспечение LEGO Education WeDo 2.0

Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучающимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Литература для детей

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
2. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
3. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8
5. Сайт с инструкциями по сборке механизмов Lego Education Wedo:
<http://robotproject.ru/lego-education/lego-education/lego-education-wedo>