

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Екатериновская средняя общеобразовательная школа»
Москаленского муниципального района Омской области**

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Екатериновская СОШ»
Наумович Е.Ю.

ПРИНЯТО ПС
«30» августа 2023 г.
Протокол № 1

Приказ №
«30» августа 2023 г.
СОГЛАСОВАНО с МО
«30» августа 2023 г.
ПШМО № 1



www.togin.ru

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Легоконструирование»**

2023-2024 учебный год
количество часов по учебному плану 136 ч.

Программу реализует педагог
дополнительного образования
Е. В. Овдеенко

2023

1. Пояснительная записка

Направленность: техническая.

Актуальность

Мы с вами находимся на пороге новой эры: персональный компьютер, распространив свое действие за пределы наших письменных столов, позволяет нам слышать и видеть, а в скором будущем и трогать предметы, путешествовать по всему миру, погружаться в глубины океана.

Сейчас мы присутствуем при бурном развитии новой отрасли промышленности — робототехники. Пройдет несколько лет, и мы, приходя домой, уже не будем удивляться наличию дома робота (и скорее всего, не одного). Роботы будут решать наши повседневные дела, помогать в учебе и на отдыхе. Сегодня робототехника достаточно прочно вошла в нашу повседневную жизнь. Уже давно доступны роботы-пылесосы, которые помогают по дому. Они ездят, сами пылесосят и моют полы, и нам не нужно думать о такой повседневной задаче, как уборка помещения, — это делает за нас робот.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

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. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели 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.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Цель программы: формирование у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала.

Задачи:

- 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 логического мышления;
- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели, формирование ранней профориентации;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Организация работы. Срок реализации программы 1 год.

Возраст детей 8 -12 лет. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, всего 136 часов в год.

Ожидаемые результаты реализации программы

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;
- уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством педагога;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.

Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности:

Обучающийся научится:

- планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приемы, адекватные исследуемой проблеме;
- выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме;
- распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путем научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы;
- ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Предметные результаты:

- Освоение принципов работы простейших механизмов.
- Расчет передаточного отношения.
- Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы.
- Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания.
- Навыки программирования в графической среде.

Формы занятий:

- лекции;
- групповые практические работы;
- соревнования.

Формы работы с родителями:

- родительские собрания;
- индивидуальные беседы

Формы подведения итогов реализации программы:

- В течение курса предполагаются зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме.
- Тематические состязания роботов также являются методом проверки.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на конференциях и состязаниях, куда направляются наиболее успешные учащиеся (например, «РОБОФЕСТ»).

Диагностика

Для определения уровня знаний, умений и навыков по образовательной программе и личностного развития обучающихся проводится мониторинг результатов обучения (Буйлова Л.Н., Кленова Н.В. Методика определения результатов образовательной деятельности детей).

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Всего	Теория	Практика	Мониторинг
		часов			
1.	Введение. Роботы	2	2	0	
2.	Робототехника	1	1	0	
3.	Простые механизмы	14	4	10	
4.	Датчики	8	2	6	Мониторинг1
5.	Алгоритмы: линейный, циклические.	5	2	3	
6.	Вспомогательные алгоритмы	6	2	4	
7.	Программирование (Wedo +scratch)	12	2	10	Мониторинг2
8.	Проект «Первые шаги», «Майло».	2	1	1	
9.	Свободная сборка.	5	0	5	
10.	Проект «Тяга».	2	0	2	
11.	Проект «Скорость».	4	0	4	
12.	Проект «Прочные конструкции».	4	0	4	
13.	Проект «Метаморфоз лягушки».	4	0	4	
14.	Проект «Растения и опылители».	6	0	6	
15.	Проект «Защита от наводнения».	2	1	1	
16.	Измеряем скорость, время, расстояние.	6	1	5	
17.	Проект «Сортировка отходов».	2	0	2	
18.	Проект «Хищник и жертва».	2	0	2	
19.	Проект «Предупреждение об опасности».	4	0	4	
20.	Творческая работа «Космические исследования»	4	0	4	
21.	Творческие проекты	41	0	41	Мониторинг 3
	Всего:	136	18	118	

3. Содержание программы

1. Введение. Роботы.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Понятие «робот»

2. Робототехника.

Теория: Наука Робототехника: основные понятия

3. Простые механизмы.

Теория: Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы. Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели. Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма.

Практика: Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка». Разработка модели «Рычащий лев». Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор». Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик»

4. Датчики.

Теория: Знакомство с понятием датчика. Знакомство с датчиком наклона.

Практика: Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дольше». Дополнение технических паспортов моделей. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

5. Алгоритмы: линейный, циклический.

Теория: Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO.

Практика: Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели.

6. Вспомогательные алгоритмы.

Теория: Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения. Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков

Практика: Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану». Разработка модели «Ракета». Разработка модели «Кодовый замок».

7. Программирование (Wedo +scratch).

Теория: Знакомимся со Scratch.: основные понятия и модули

Практика: создание программ в среде Scratch, позволяющих управлять моделями из Lego Wedo: управление мотором, добавление звуков, управление датчиками расстояния и наклона.

8. Проект «Первые шаги», «Майло».

Теория: Обсуждение элементов модели и заполнение технического паспорта модели.

Практика: конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма,

9. Свободная сборка.

Практика

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей.

10. Проект «Тяга».

Практика

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

11. Проект «Скорость».

Практика

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

12. Проект «Прочные конструкции».

Практика

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Прочные конструкции». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

13. Проект «Метаморфоз лягушки».

Практика

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Метаморфоз лягушки».», придумывание сюжета для представления модели.

14. Проект «Растения и опылители».

Практика

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Растения и опылители». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления

15. Проект «Защита от наводнения».

Теория 1ч: Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели

Практика 1ч: конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели Проект «Защита от наводнения».

16.Измеряем скорость, время, расстояние.

Теория: Формулы скорости, времени и расстояния.

Практика: проведение численных экспериментов по вычислению скорости в зависимости от мощности мотора.

17. Проект «Сортировка отходов».

Практика

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели, сравнение управляющих алгоритмов.

18. Проект «Хищник и жертва».

Практика

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

19. Проект «Предупреждение об опасности».

Практика

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей.

20.Творческая работа «Космические исследования»

Практика

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей.

21.Творческие проекты

Практика

Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей.

5. Условия реализации программы

Методическое обеспечение программы

1. Конструктор LEGO® WeDo 2.0 (LEGO модели 45300) - 2 шт.
2. Программное обеспечение «LEGO WeDo 2.0»
3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD)
4. Книга для учителя (в электронном виде CD)
5. Ноутбук - 6 шт.
6. Интерактивная доска.

Содержание учебного курса представлено подборкой проектно-исследовательских задач для учащихся 2-6 классов. В процессе работы рекомендуется использовать следующее издание: Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. Комплект учебных пособий по данному курсу включает практикум и рабочую тетрадь.

Литература для педагога

1. Голобородько Е. Н. «Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций обучающихся» [Электронный ресурс] -/ Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru>.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
3. Криволапова Н.А «Создание системы поддержки развития научно- технического творчества детей, учащихся и молодежи»: научно-методический журнал «Инновационный вестник образования », №1(2),2010.
4. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с
5. Рындак В. Г. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scrach. ГОУВПО «ОГИМ»,2009
6. Соломатова Е.И., Тевс Д.П. «Возможности применения исследовательских проектов в обучении основам робототехники» [Электронный ресурс] /– Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru>.
7. Решение AFS™ для предметной области " Робототехника " [Электронный ресурс] -/ Режим доступа: http://www.ros-group.ru/static/complex/-rus-common- solutions-comedu_robot
8. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.

Литература для обучающихся

1. Айзек Азимов. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002
2. Рындак В. Г. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scrach. ГОУВПО «ОГИМ»,2009
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей¹.. СПб: Наука, 2010

4. Контрольно-оценочные материалы

Мониторинг 1

Разработка и представление модели с использованием одной из передач.

Критерии оценки работы:

1. В модели есть механическая передача – 1б
2. Управление моделью с помощью программы lego education -1б
3. Есть технический паспорт модели -1б
4. Творческий подход – 1б

«Зачет» - 3 балла

Мониторинг 2

Разработка и представление программы в среде Scratch

Критерии оценки

1. Используются разные конструкции программирования (линейные, циклические, ветвление) – по 1 б
2. Управляемая модель – 1б
3. Презентация работы – 1б

«Зачет» - 2балла

Мониторинг 3

Итоговый проект

Критерии оценки работы:

1. Обоснование актуальности работы - 1б
2. Использование механизмов и датчиков – по 1б
3. Сложность программы управления – 3б
4. Презентация работы – 1б
5. Творческий подход – 3б

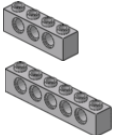

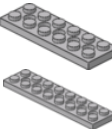
«Зачет» -3 балла

Тест по LEGO WeDo

Ф.И.О _____

Класс _____

1. Через что осуществляется управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo.
А) Коммутатор; Б) USB шнур; В) Компьютер.
2. Датчик расстояния обнаруживает объекты на расстоянии...
А) 20см; Б)15см; В)10см.
3. Соотнеси название с деталью:

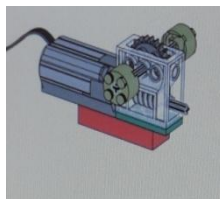
А) Пластины	
Б) Оси	
В) Балки	

4. Как называется данная передача?
А) Повышающая зубчатая передача;
Б) Понижающая зубчатая передача;
В) Промежуточная зубчатая передача.



5. Сколько положений у датчика наклона?
А) 6; Б) 4; В) 2.







6. Какая передача изображена на рисунке?
А) Повышающая зубчатая передача;
Б) Зубчатая передача;
В) Червячная передача.



7. Назовите передачу, в которой используется данная деталь.
А) Коронная передача;
Б) Кулачковая передача;
В) Червячная передача.



8. Написать, как изменяется скорость и как изменяется сила.

Ведущее	Ведомое	Ответ
		
		
		

9. Назовите область программы :



- А) Непосредственно сама программа;
- Б) Блок цикл;
- В) Палитра инструментов.

10. Сколько положений можно запрограммировать направление вращения мотора?

- А) 6; Б) 4; В) 2