

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п. Опытный»
Цивильского района Чувашской Республики**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор школы:

_____/Фадеева Г.Г./

Приказ № 209 от 30 августа 2021 года

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора по ОД
_____/Хвостенкова О.А. /

«РАССМОТРЕНО»

н заседании Методического совета

_____/Пыренкова С.В./

Протокол № 1 от 30 августа 2021г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 11 -17 лет

Автор составитель: Павлов Виктор Юрьевич, педагог дополнительного образования

Срок реализации: 2021-2022 учебный год

Пояснительная записка

Направленность программы – техническая

Рабочая программа «Робототехника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, Основной образовательной программой основного общего образования Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ «СОШ п. Опытный».

Поэтому программа дополнительного образования «Робототехника» направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире компьютерных технологий.

В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромнейшую роль. На планете уже существует огромное количество роботов — от пылесосов до космических аппаратов. Некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название Lego-р060ТbI. Lego-р060Т представляет собой конструктор, который помогает понять основы робототехники.

Используя Lego-р060ТbI на занятиях дети учатся основам работы с компьютерными программами и алгоритмами, создают "умных" роботов, например, роботов на базах конструкторов Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3. В микрокомпьютере NXT можно как самим создавать программы, так и использовать программное обеспечение. Программное обеспечение Lego Mindstorms ТЫХТ и Lego Mindstorms EV3 дают возможность программировать роботов ТЫХТ при помощи JLB-кабеля или Bluetooth соединения. Помимо этого, благодаря Bluetooth можно управлять роботом с помощью мобильного телефона. Данная программа представляет собой среду визуального (графического) программирования. Программные обеспечения LEGO MINDSTORMS NXT и Lego Mindstorms EV3 имеют очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данные программные обеспечения позволяют и учителям, и ученикам легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий - высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта.

В рамках курса учащиеся узнают о достижениях и направлениях развития мировой робототехники, будут вовлечены в увлекательную, творческую среду самостоятельной работы с Лего-роботами. Итогом курса станут творческие разработки учащихся, представление и защита созданных моделей. Авторы лучших работ смогут принять участие в соревнованиях разного уровня по робототехнике.

Актуальность, педагогическая целесообразность предлагаемой образовательной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования - в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Обучающиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно - технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку "уйти в виртуальный мир", учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

Цель программы: обучение основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение специальностей связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов на простых примерах (Лего-роботов)
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- научить составлять программы для роботов различной сложности;
- формировать творческую личность установкой на активное самообразование.

Развивающие :

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, устную и письменную речь, память, внимание, фантазию;
- развивать у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развивать глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развивать способности программировать;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок научно-технологических проектов.

Воспитательные:

- воспитывать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- воспитывать высокую культуру труда обучающихся ; формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией; формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения, - воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

-Возраст Детей. Программа «Робототехника» рассчитана для обучающихся 5-11 классов. Занятия проводятся 1 раз в неделю. В год – 34 часа

Сроки реализации. Рассчитана на года обучения (34 часа) и адаптирована под конструктор Mindstorms NXT 9797 и Lego Mindstorms EV3

Планируемые результаты

Личностные образовательные результаты

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности,
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению,
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений,

- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.

Метапредметные результаты

- развитие ИКТ-компетентности, т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент,
- планирование деятельности, составление плана и анализ промежуточных результатов,
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией,
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально,
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации,
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего-робота объекта реального мира, его программирование и исследование,
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере,

Предметные результаты

- освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.
- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент,
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

Формы организации учебного процесса: индивидуальные, групповые, фронтальные, практикумы.

Формы подведения итогов: наблюдение, беседа, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа, соревнование, защита проекта.

Критериями выполнения программы служат:

стабильный интерес обучающихся к научно-техническому творчеству:

массовость и активность участия; детей в мероприятиях по данной направленности;

результативность по итогам городских, межрегиональных конкурсов, выставок,

проявление самостоятельности в творческой деятельности,

Формой оценки качества знаний, умений и навыков, учитывая возраст обучающихся, являются:

конкурсы, викторины, выставки;

тематический (обобщающий) контроль (тестирование);

контроль (зачетные задания, тестирование по всем темам), конкурс, выставка, портфолио;

соревнование;

проекты.

Формы аттестации: выполнение промежуточных групповых и индивидуальных проектов. Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся индивидуального проекта по своему выбору, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта: самостоятельность выполнения,

- законченность работы,
- соответствие выбранной тематике,
- оригинальность и качество решения

- проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников

- проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию

- сложность

– трудоемкость, многообразие используемых функций

– авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает.

Учебно-тематический план

	Наименование модуля (тем)	Количество часов			Формы проведения промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1	Введение в робототехнику	3	1	2	
1.1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики при работе с конструкторами. Что такое роботы.	1	1		
1.2.	Конструкторы Mindstorms NXT 9797 и Lego Mindstorms EV3 Конструирование.	1		1	
1.3	Конструирование и программирование	1		1	Проект
2.	Линейные алгоритмы. Решение задач на движение	9	2	7	
2.1	Сборка робота-«пятиминутки»	1		1	
2.2.	Прямолинейное движение вперед и назад.	2	1	1	
2.3	Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния	2		2	
2.4	Повороты на 90^0 и 180^0 .	3	1	2	
2.5	Движение по кругу	1		1	Соревнования

3	Циклические алгоритмы	4	1	3	
3.1	Сборка трехколесного робота	1		1	
3.2	Решение задач на движение с использованием циклов	3	1	2	
4	Ветвление	10	5	5	
4.1	Сборка более сложных моделей. Датчики	2	1	1	
4.2	Датчик касания	2	1	1	
4.3.	Датчик расстояния	2	1	1	
4.4	Датчик звука	2	1	1	
4.5	Датчик цвета	2	1	1	
5	Подготовка к соревнованиям	8		8	Соревнования
5.1	Траектория. Кегельринг. Сумо.	2		2	
5.2	Разбор заданий предыдущих соревнований	2		2	
5.3	Создание собственного робота, защита проекта.	4		4	Проект
	Итого:	34	9	25	

Содержание программы

Модуль «Введение в робототехнику»

Знакомство с учениками. Правила поведения в кабинете информатики при работе с конструкторами.

2. Что такое роботы? Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе в частности в России. Показ видеороликов о роботах и роботостроении. Рассказ о соревнованиях роботов. Фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника.

3. Правила работы с конструктором Lego. Спецификация. Управление. Сбор непрограммируемых моделей. Передача и запуск программы. Составление простейшей программы по шаблону.

4. Понятие модели моделирования.

5. Понятия «Алгоритм», «Исполнитель алгоритма», «Система команд исполнителя».

6. Среда программирования NHT» основные блоки.

7. Запись программы и запуск на выполнение.

Модуль «Линейные алгоритмы»

1. Понятие линейного алгоритма.

2. Сборка моделей Лего-роботов по инструкции

3. Программирование движения вперед и назад.

4. Расчет количества оборотов колеса в зависимости от расстояния. Число Пи, расчет длины окружности.

5. Программирование движением по кругу через задание мощности сервомоторов.

6. Поворот на 90° 180°. Расчет угла поворота. Программирование поворота.

Модуль «Циклы»

1. Понятие циклического алгоритма, алгоритмическая конструкция «Цикл».
2. Применение циклов при решении задач на движение.
3. Сборка более сложных роботов по инструкции.
4. Программирование движения робота по замкнутой траектории.

Модуль «Ветвление»

1. Понятие ветвления. Алгоритмическая конструкция «Ветвление»
2. Датчик касания. Решение задач на движение с использованием датчика касания.
3. Датчик расстояния. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.
4. Датчик звука. Решение задач на движение с использованием датчика звука.
5. Датчик цвета. Решение задач с использованием датчика звука
6. Конструирование моделей роботов решения задач с использованием разных видов датчиков.

Модуль «Подготовка к соревнованиям»

1. Правила проведения соревнований.
2. Движение робота по заданной траектории.
3. Создание и программирование робота для соревнования «Кегельринг».
4. Робот - сумоист: сборка и программирование.
5. Робот-сортировщик. Создание лего-робота, сортирующего шары синего и красного цвета по корзинам.
6. Фристайл. Работа над собственной моделью. Конструирование, программирование.
7. Защита собственной модели.

Календарно-тематическое планирование

п/п	Тема занятия .	Дата проведения	Основные виды деятельности	Форма организации занятий	Мероприятия за рамками учебного плана
Введение в робототехнику					
1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Что такое роботы.	7.09	Изучают и разбирают различные ситуации в компьютерном классе. Объясняют «Что хорошо. Что плохо». Самостоятельно делают выводы.	Лекция	
2	Конструкторы Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3. Конструирование и программирование.	14.09	Осознают информацию о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов	Лекция Практическое занятие	
3	Конструирование и программирование.	21.09	Взаимодействуют с учителем и сверстниками с целью обмена информацией. Рассматривают и классифицируют детали конструктора. Вырабатывают навыки различения деталей в коробке классификации деталей, умения слушать инструкцию педагога и давать инструкции друг другу.	Практическое занятие	Экскурсия
Линейные алгоритмы. Решение задач на движение					
4	Сборка робота-«пятиминутки».	28.09	Вырабатывают навыки по сбору деталей, классификации деталей, умения слушать инструкцию педагога и давать инструкции друг другу. Вырабатывают навык ориентации в деталях, их классификации, умение слушать инструкцию педагога.	Практическое занятие	

5	Прямолинейное движение вперед и назад.	5.10	Слушают лекцию о программном обеспечении, изучение среды программирования и управления. Собирают робота «Линейный ползун»: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота «Пятиминутку». Загружают готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок	Лекция Практическое занятие	
6	Прямолинейное движение вперед и назад.	12.10	Загружают готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок.	Практическое занятие	Участие в конкурсе
7	Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния.	19.10	Собирают по инструкции робота, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.	Практическое занятие	
8	Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния.	26.10	Собирают по инструкции робота, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.	Практическое занятие	
9	Поворот на 90° и 180° .	9.11	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения передавать форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.	Лекция Практическое занятие	Участие в соревнованиях
10	Поворот на 90° и 180° .	16.11	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения передавать форму объекта средствами	Практическое занятие	

			конструктора. Работают с технологическими картами.		
11	Поворот на 90 ⁰ и 180 ⁰ .	23.11	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения передавать форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.	Практическое занятие	
12	Движение по кругу.	30.11	Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.	Практическое занятие	

Циклические алгоритмы

13	Сборка трехколесного робота	7.12	Собирают по инструкции робота, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию.	Практическое занятие	Лего-турнир
14	Решение задач на движение с использованием циклов.	14.12	Знакомство с командами: Повтори. Параметры команды. Программа, реализующая конечный и бесконечный цикл для модели.	Лекция Практическое занятие	
15	Решение задач на движение с использованием циклов.	21.12	Анализируют и квалифицируют ошибки в программе самостоятельно выполняют задачи с последующей самопроверкой. Вносят необходимые дополнения и коррективы в план, находят оптимальный способ.	Практическое занятие	
16	Решение задач на движение с использованием циклов.	28.12	Анализируют и квалифицируют ошибки в программе самостоятельно выполняют задачи с последующей самопроверкой. Вносят необходимые дополнения и коррективы в план, находят оптимальный способ.	Практическое занятие	Участие в конкурсе

Ветвление						
17	Сборка более сложных моделей. Датчики.	18.01	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.	Лекция Практическое занятие		
18	Сборка более сложных моделей. Датчики.	25.01	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.	Практическое занятие		
19	Датчик касания.	1.02	Работа с датчиками касания. Сборка модели. Составление программы, передача, демонстрация.	Практическое занятие		
20	Датчик касания.	8.02	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.	Практическое занятие		
21	Датчик расстояния.	15.02	Работа с датчиками расстояния. Сборка модели. Составление программы, передача, демонстрация.	Практическое занятие		

22	Датчик расстояния.	22.02	Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация.	Практическое занятие		
23	Датчик звука.	1.03	Работа с датчиками звука. Сборка модели. Составление программы, передача, демонстрация.	Практическое занятие		
24	Датчик звука.	9.03	Знакомство с командами: Проиграть звук, Параметры звука; Добавление звуковых эффектов в программу. Сборка модели. Составление программы, передача.	Практическое занятие		

25	Датчик цвета.	15.03	Исследуют показание датчика освещенности, строят график, показание датчика освещенности. Проводят исследование на определение зависимости показателей оптического датчика от условий освещенности.	Лекция Практическое занятие	
26	Датчик цвета.	22.03	Проводят исследование на определение зависимости показателей оптического датчика от условий освещенности.	Практическое занятие	
Подготовка к соревнованиям					
27	Траектория. Кегельринг. Сумо.	5.04	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения передавать форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.	Практическое занятие	Соревнования
28	Траектория. Кегельринг. Сумо.	12.04	Развитие фантазии и воображения детей, развитие умения передавать форму объекта средствами конструктора. Работают с технологическими картами.	Практическое занятие	Соревнования
29	Разбор заданий предыдущих соревнований.	19.04	Отладка написанных программ. Испытание моделей.	Практическое занятие	
30	Разбор заданий предыдущих соревнований.	26.04	Отладка написанных программ. Испытание моделей.	Практическое занятие	
31	Создание собственного работа, защита проекта.	3.05	Систематизируют знания. Формируют осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.	Практическое занятие	Итоговая конференция

32	Создание собственного робота, защита проекта.	10.05	Самостоятельно решают технические задачи в процессе конструирования роботов, планируют предстоящие действия, самоконтроль, применять полученные знания.	Практическое занятие	
33	Создание собственного робота, защита проекта.	17.05	Самостоятельно решают технические задачи в процессе конструирования роботов, планируют предстоящие действия, самоконтроль, применять полученные знания.	Практическое занятие	
34	Создание собственного робота, защита проекта.	24.05	Самостоятельно решают технические задачи в процессе конструирования роботов, планируют предстоящие действия, самоконтроль, применять полученные знания.	Практическое занятие	

Методическое и материально-техническое обеспечение программы

Для организации работы по данной программе предполагается наличие:

1. Компьютерного класса, оснащенного компьютерными программами (среда EV3 программирования робота Lego Mindstorms EV3, среда ТЫХТ 2 программирования робота Lego Mindstorms ТЫХТ)
2. Наборы конструкторов.
 - Lego Mindstorms EV3 - 6 шт + 1шт (дополнительный набор)•.
3. - программный продукт — по количеству компьютеров в классе;
4. - поля для проведения соревнования роботов —3 шт.;
5. - зарядное устройство для конструктора — 2 шт.
6. - ящик для хранения конструкторов.
7. Методические комплексы, состоящие из: информационного материала, технологических и инструкционных карт; действующей выставки изделий воспитанников; методических разработок и планов конспектов занятий; методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям.
8. Материалы для контроля и определения результативности занятия: тесты, контрольные упражнения; систематизирующие и обобщающие таблицы; положения о конкурсах, игры.
9. Развивающие и диагностирующие материалы: тесты, диагностические игры, кроссворды.
10. Дидактические материалы (демонстрационные и раздаточные) журналы, буклеты, альбомы, учебники — практикумы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов ДГ. УМК для средней школы «Первый шаг в робототехнику», 2013 г.
2. Копосов ДГ. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5—6 классов
3. Овсяницкая Л.Ю., Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. Содержание курса программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. г. Челябинск, РФ 2014 г.)
4. Цветкова МС. Информатика. Математика. Программы внеурочной деятельности для начальной и средней школы: 3-6 классы. ФГОС, Издательство « Москва». 2000 г.

Электронные образовательные ресурсы:

<http://lego.rkc-74.ru/>

<http://www.lego.com/education/>

<http://www.wroboto.org/>

<http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

<http://www.robot.ru> Портал [Robot.Ru](http://www.robot.ru) Робототехника и Образование.

<http://learning.9151394.ru>

<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>

<http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>

<http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>

www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html

<http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>

<http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>

http://pedagogical_dictionary.academic.ru

<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>