

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 5 (центр образования) г. Суворова  
имени Героя Советского Союза Е.П.Тарасова»  
(МБОУ «СОШ № 5 ЦО г. Суворова им. Е.П.Тарасова»)

Принято Педагогическим советом  
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

Директор МБОУ «СОШ № 5 ЦО г. Суворова»:

Утверждаю

Суворова»:

Е.В.Медведева

Приказ № 204 от 31.08.2021



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПО ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ  
НАПРАВЛЕНИЮ  
«РОБОТОТЕХНИКА»  
(12 – 14 лет)**

Автор-составитель программы:  
учитель начальных классов  
Дроздова Е.А.

2021 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» на примере платформы LEGOMINDSTORMSEducationEV3 составлена в соответствии с учебным планом МБОУ «СОШ №5 ЦО г. Суворова им. Е.П. Тарасова».

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGOEV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и не шаблонных задач по конструированию и программированию. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с учениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Конструктор LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом широкие возможности в изменении моделей и программ, такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGOMINDSTORMSEducationEV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGOEV3.

### **Цель курса:**

Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству через практическое освоение технологий проектирования, моделирования и изготовления робототехнических моделей и систем.

### **Задачи:**

1. Познакомить с основами конструирования роботов.
2. Познакомить с основами программирования роботов.
3. Приобщить к техническому творчеству через решение открытых задач.
4. Формировать умение эффективно взаимодействовать в команде.
5. Получить опыт участия в спортивных робототехнических состязаниях.
6. Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

### **Учебные материалы:**

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-бклассов\Д.Г.Копосов.– М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012–292с.
2. Набор конструкторов LEGOMINDSTORMSEducationEV3
3. Программное обеспечение LEGO
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>

5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

### **Общая характеристика курса**

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя 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.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGOMINDSTORMSEducationEV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGOMINDSTORMSEducationEV3 идет необходимое программное обеспечение.

### **Распределение часов на учебный год:**

Количество часов по учебному плану 34. Количество учебных недель 34.

Количество часов в неделю – 1.

### **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

#### **1. Введение в робототехнику(2ч)**

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект.

Правила работы с конструктором LEGO.

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

## **2. Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMSEV3EDU.(4ч)**

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передачи их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции.  
Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

## **3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3EDU и их параметры. (6ч)**

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.

Управление мотором.

## **4. Основы программирования и компьютерной логики (10ч)**

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

## **5. Практикум по сборке роботизированных систем (8ч)**

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

## **6. Творческие проектные работы и соревнования (6ч)**

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

<b>№</b>	<b>Название</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.	1
2	LEGO® MINDSTORMS® EV3 – техническое обеспечение: модуль EV3, моторы, датчики и прочее.	1
3	Средний мотор. Управление при помощи одного или нескольких программных блоков.	1
4	Большой мотор. Использование различных режимов для выполнения поворота.	1
5	Стандартное управление (рулевое управление). Перемещение на один метр прямо.	1
6	Рычаг управления. Поворот в пол-оборота вокруг своей оси.	1
7	Экран. Выбор шрифтов, смайликов и картинок.	1
8	Звук. Речевой вывод, выбор звуковой тональности.	1
9	Индикатор состояния модуля. Моделирование схемы переключения сигналов светофора.	1

10	Блок «Ожидание»: «Кнопки управления модулем». Управление направлением взгляда пары глаз на экране.	1
11	Блок «Ожидание»: «Датчик цвета». Реакция на цветные объекты при помощи световых и акустических сигналов.	1
12	Цикл программ для гироскопического датчика.	1
13	Переключение робота при помощи датчика касания. Как заставить робота отступить назад и двигаться вперёд.	1
14	Переключение робота при помощи инфракрасного датчика. Как научить робота реагировать на препятствия.	1
15	Цикл в цикле. Управление тормозными огнями при помощи датчика касания.	1
16	Цикл программы для датчика многократного переключения. Как заставить робота двигаться вдоль прямой с помощью датчика цвета.	1
17	Как циклом программы заставить робота распознавать стену (ультразвуковой или инфракрасный датчики).	1
18	Программа прерывания. Как научить робота двигаться по кругу и останавливаться (датчик касания).	1
19	Измерения на вращающемся объекте. Гироскопический датчик и датчик вращения мотора в сравнении.	1
20	Робот, двигающийся по кругу, как паровоз. Использование числовых и логических шин данных для управления оборотами мотора.	1
21	Робот как термометр (датчик температуры). Использование числовой и текстовой шины данных при измерении температуры.	1
22	Постоянно ускоряющийся гоночный робот. Как таймер задаёт темп.	1
23	Интеллектуальное управление газонокосилкой или роботом-пылесосом (инфракрасный или ультразвуковой датчик). Индекс цикла и шины данных.	1
24	Робот для измерения уровня шума. Датчик звука NXT контролирует два цикла.	1
25	Постоянный вывод данных. Программа вывода приветствия на экран.	1
26	Переменные массивы. Робот для распознавания дальтонизма (датчик касания).	1
27	Есо-Vot. План сборки.	1
28	Моторизованная математика – робот с автопилотом, спидометром и одомером.	1
29	Допустимые отклонения и интервалы. Учим робота реагировать на препятствия цветовыми сигналами.	1
30	Случайный выигрыш. Программа для игры в кости «Маленький Макс».	1
31	Разработка робота для участия всоревновании Кегельринг (без карты).	1
32	Правила соревнований. Соревнование роботов на тестовом поле. Проведение соревнований Кегельринг(без карты).	1
33	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.	1
34	Подведение итогов работы учащихся. Итоговая конференция.	1

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

**знать / понимать**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;

3. основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. Правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием;
12. Основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радио электронные компоненты;
13. Определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. Иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

**уметь**

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующую модель роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

## **Общие учебные умения, навыки и способы деятельности**

### **Познавательная деятельность**

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

### **Информационно-коммуникативная деятельность**

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

## **Рефлексивная деятельность**

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками и контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиски устранения причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

## **Формы контроля**

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

## **Методы обучения**

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов).
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

### **Формы организации учебных занятий**

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование.

### **Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д.Г.Копосов. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /[http://nnext.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnext.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] /[http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] /Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] /<http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс]/
8. Материалы сайтов:

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot><http://www.239.ru/robot>

[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)

[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928><http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Пронумеровано, прошнуровано и скреплено  
печатью

*11 (одинадцать)* (листов)

Директор МБОУ «СОШ №540» Суворова  
им. Е.П. Тарасова»

Е.Б. Медведева

