

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Робототехника»

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса внеурочной деятельности «Робототехника» разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования) с изменениями (в ред. Приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 года N 1644, от 31.12.2015 № 1577, Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286);
- Примерной программы (<https://fgosreestr.ru>);
- Положения о порядке разработки рабочей программы учебного курса внеурочной деятельности.

Рабочая программа учебного курса внеурочной деятельности «Робототехника» реализуется с учётом рабочей программы воспитания МАОУ «СОШ № 14 г. Челябинска»

Программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий путем организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде.

Цель: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

1. обучить комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
2. обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO NXT 2.0 и EV3 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей).
3. изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.
4. развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
5. развивать творческое мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
6. повышать мотивацию к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
7. воспитывать стремление к получению качественного законченного результата
8. формировать навыки работы в команде, эффективно распределять обязанности.

Сроки реализации: 3 года.

2. Содержание курса внеурочной деятельности

Первый год

№ п/п	Тема	Содержание
Введение		
1	Техника безопасности. Введение в курс робототехники.	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.
Технология NXT		
1	Основы работы с конструктором NXT.	Принципы работы с наборами конструктора.
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	Твой конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели - Микрокомпьютер NXT - Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей - Как правильно разложить детали в наборе
3	Способы передачи движения.	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.
4	Программа LegoMindstorm.	Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение NXT.
5	Понятие команды, программа и программирование	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.
6	Дисплей. Использование дисплея NXT.	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.
7	Знакомство с моторами и датчиками.	Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Труме) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню NXT • Снятие показаний с датчиков (view)Тестирование моторов и датчиков.

8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	- Сборка модели по технологическим картам. - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
9-10	Программное обеспечение NXT.	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.
10-11	Управление одним мотором.	Движение вперёд-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в NXT
12-13	Самостоятельная творческая работа учащихся	Самостоятельная творческая работа учащихся на основе изученных ранее тем. (одномоторное транспортное средство)
14-15	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	Управление двумя моторами с помощью команды Жди • Использование палитры команд и окна Диаграммы • Использование палитры инструментов • Загрузка программ в NXT
15-16	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	Создание двухступенчатых программ • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы • Сохранение и загрузка программ
17-18	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.
18-20	Самостоятельная творческая работа учащихся	Самостоятельная творческая работа учащихся на основе изученных ранее тем.
20-21	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	Использование Датчика Освещённости в команде Жди • Создание многоступенчатых программ
22-23	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещённости.
23-25	Участие в соревнованиях	Подготовка и участие в соревнованиях Лего – конструирования.
25-27	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия
27-	Составление программ включающих в себя	Отображение параметров настройки Блока

29	ветвление в среде NXT-G	Добавление Блоков в Блок «Переключатель» Перемещение Блока «Переключатель» Настройка Блока «Переключатель»
29	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	Включение/выключение Установка соединения Закрытие соединения Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»
30-31	Изготовление робота исследователя.	Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
32	Работа в Интернете.	Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей
32-36	Участие в соревнованиях. Прочность конструкций	Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.

Второй год

№ п/п	Тема	Содержание
Введение		
11	Техника безопасности. Введение в курс робототехники NXT, цели и задачи второго года обучения	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.
Технология NXT		
2-5	Составление программ «Движение по линии». Испытание робота.	Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
6-8	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
Разработка проектов и подготовка к соревнованиям		
9-18	Разработка конструкции для соревнований «Lego - Сумо»*	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
19-23	Разработка проектов на основе тем соревнований WRO-2012, 2013, 2014, 2015гг	Изготовление и программирование робота
24	Защита и обсуждение проектов	Защита индивидуальных и коллективных проектов.
25-	Конструирование робота по теме WRO –	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование

26	2016Подготовка к соревнованиям*	конструкции
26-33	Разработка итогового проекта.	Изготовление и программирование робота
34-35	Защита и обсуждение итоговых проектов	Защита индивидуальных и коллективных проектов.
36	Подведение итогов изучения программы.	Обсуждение достигнутых результатов.

Третий год

№ п/п	Тема	Содержание
Введение		
1	Техника безопасности. Цели и задачи на второй год обучения.	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.
Технология EV3		
2	Основные механические детали конструктора.	Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.
	Модуль EV3.	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.
3	Сервомоторы EV3, сравнение моторов с NXT	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сравнение моторов
3-4	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории.	Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории.
4	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.
Датчики EV3		
5	Датчик касания	Датчик касания. Устройство датчика. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

	Датчик цвета	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета
6	Ультразвуковой датчик	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.
	Гироскопический датчик.	Гироскопический датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.
7	Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.
7-8	Среда программирования модуля. Создание программы	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.
8-9	Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.
9	Свойства и структура проекта	Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.
10-11	Использование циклов при решении задач на движение	Использование циклов при решении задач на движение.
12-13	Программные блоки и палитры программирования	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.
14	Программирование модулей	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.
15-19	Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории	Изготовление и программирование робота
Конструирование		
20-23	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг» и др.	Изготовление и программирование робота. Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
24-30	Работа над проектами WRO	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции
31-35	Итоговый проект	Изготовление и программирование робота
36	Подведение итогов изучения программы.	Обсуждение достигнутых результатов.

3. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;
- ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий;
- освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.

Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств предметов труда;
- умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов.

Ценности научного познания и практической деятельности:

- осознание ценности науки как фундамента технологий;
- развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами;
- умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении возникающих практических задач из различных областей;
- умение ориентироваться в мире современных профессий.

Экологическое воспитание:

- воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой;
- осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

Метопредметные результаты

Овладение универсальными познавательными действиями

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;
- устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;
- самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;
- оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;
- опытным путём изучать свойства различных материалов;
- овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;
- строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;
- уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

Работа с информацией:

- выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;
- понимать различие между данными, информацией и знаниями;
- владеть начальными навыками работы с «большими данными»;
- владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

Самоорганизация:

- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- уметь 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;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

- объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;
- вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;
- оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

Принятие себя и других:

- признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

Овладение универсальными коммуникативными действиями.

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта;
- в рамках публичного представления результатов проектной деятельности;
- в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;
- в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;
- понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;
- уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника — участника совместной деятельности;
- владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики;
- уметь распознавать некорректную аргументацию.

Предметные результаты

Предметными результатами реализации программы «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

- соблюдать правила безопасности;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями безопасности;
- классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;
- знать и уметь применять основные законы робототехники;
- конструировать и программировать движущиеся модели;
- получить возможность сформировать навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- владеть навыками моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- владеть навыками индивидуальной и коллективной деятельности, направленной на создание робототехнического продукта.

В результате освоения программы учащиеся научатся строить роботов и управлять ими. Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди учащихся 5 - 7 классов.

4. Тематическое планирование

№	Тема учебного занятия, раздела	Количество часов	Форма занятия	ЭОР/ЦОР
Первый год				
Введение				
1	Техника безопасности. Введение в курс робототехники	2	познавательная беседа	
Технология NXT				
2	Основы работы с NXT.	2	познавательная беседа	https://robot-help.ru/
3	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	4	познавательная беседа	
4	Способы передачи движения. Понятие о редукторе	4	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
5	Программа LegoMindstorm.	4	познавательная беседа	
6	Понятие команды, программа и программирование	4	познавательная беседа	
7	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	2	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
8	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	4	познавательная беседа	
9	Сборка простейшего робота, по инструкции.	4	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
10	Программное обеспечение NXT.	2	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	

11	Создание простейшей программы.	2	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
12	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды « Жди» Загрузка программ в NXT	4	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
13	Самостоятельная творческая работа учащихся	4	практическая работа	
14	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	4	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
15	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	4	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
16	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	4	практическая работа	
17	Самостоятельная творческая работа учащихся	6	беседа, практическая работа, исследование, консультация	
18	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	самостоятельная работа, практическая работа	
19	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	беседа, практическая работа	
20	Самостоятельная творческая работа учащегося	5	Беседа, самостоятельная работа, детский проект, исследование, самопрезентация, защита проекта.	
21	Подведение итогов. Планы на следующий год.	1	Беседа, самостоятельная работа, детский проект, исследование, самопрезентация,	

			защита проекта.	
Всего		70		
Второй год				
Введение				
28	Техника безопасности. Цели и задачи на второй год обучения.	2	беседа, мини-конференция	
Технология NXT				
29	Составление программ «Движение по линии». Испытание робота.	8	беседа, самостоятельная работа, практическая работа, консультация	https://robot-help.ru/
30	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	6	самостоятельная работа, практическая работа, консультация	
Разработка проектов и подготовка к соревнованиям				
31	Разработка конструкции для соревнований «Lego - Сумо»	10	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация, самопрезентация, публичное выступление	https://www.xn--80a2aec.xn--p1ai/inzhenernye-kadry-rossii/
33	Разработка конструкции для соревнований «Захват флага»	12	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация, самопрезентация, публичное	

			выступление	
33	Разработка проектов на основе тем соревнований WRO-2012, 2013, 2014, 2015гг	10	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация, самопрезентация, публичное выступление	
34	Защита и обсуждение проектов	2	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация, самопрезентация, публичное выступление	
35	Конструирование работа по теме WRO текущего года. Подготовка к соревнованиям	10	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация, самопрезентация, публичное выступление	
36	Разработка итогового проекта.	8	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация	

37	Защита и обсуждение итоговых проектов	1	самопрезентация, публичное выступление, самоанализ	
38	Подведение итогов изучения программы.	1	самопрезентация, публичное выступление, самоанализ	
Всего		70		
Третий год				
Введение				
39	Техника безопасности. Цели и задачи.	2	беседа	
Технология EV3				
40	Основные механические детали конструктора.	1	познавательная беседа	https://education.lego.com/en-us/not-found?requested=/ru-ru/product-resources/mindstorms-ev3/%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BA%D0%B8/%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%BF%D0%BE-%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D
41	Модуль EV3.	1	познавательная беседа, практическая работа	
42	Сервомоторы EV3, сравнение моторов с NXT	1	беседа, самостоятельная работа, консультация	
43	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории.	2	практическая работа	
44	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	1	познавательная беседа, практическая работа	

				0%BA%D0%B5
Датчики EV3				
45	Датчик касания	1	беседа, практическая работа.	https://www.lego.com/ru-ru
46	Датчик цвета	1	беседа, практическая работа.	
47	Ультразвуковой датчик	1	беседа, практическая работа.	
48	Гироскопический датчик.	1	беседа, практическая работа.	
49	Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1	беседа, практическая работа.	
Программирование EV3				
50	Среда программирования модуля. Создание программы	2	беседа, практическая работа.	https://www.lego.com/ru-ru
51	Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	2	беседа, практическая работа.	
52	Свойства и структура проекта	1	беседа, практическая работа.	
53	Использование циклов при решении задач на движение	4	познавательная беседа, практическая работа	
54	Программные блоки и палитры программирования	4	познавательная беседа	
55	Программирование модулей	2	познавательная беседа, практическая работа	
	Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории	10	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация, самопрезентация, публичное выступление	
Конструирование				

56	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг» и др.	8	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация	https://wro-association.org/
57	Работа над проектами WRO	14	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация	
58	Итоговый проект	9	самостоятельная работа, практическая работа, исследовательская работа, детский проект консультация	
59	Подведение итогов	1	самопрезентация, публичное выступление, самоанализ	
Всего		70		
Итог по программе		210		