

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя образовательная школа №3»

Утверждена
приказом директора
от «01» сентября 2022г.
№116/3-26-276

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Робототехника с использованием конструктора LEGO Mindstorms и сред
программирования NXT 2.0 Programming»**

Адресат программы: учащиеся 10-15 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик программы:

Верюжеский Антон Алексеевич

педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Информационные материалы и литература:

1. Филиппов С.А. - Робототехника для детей и родителей, 2011г.
2. <http://mindstorms.lego.com>
3. <http://robosport.ru/>
4. <http://roboforum.ru/>
5. М.В. Лурье - Теории решения изобретательских задач.
6. <http://www.lego.com/education/>
7. <http://www.wroboto.org/>

Направленность программы: техническая, художественная

Значимость (актуальность) и педагогическая целесообразность программы

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера.

Отличительные особенности программы:

Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области создания и управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Адресат программы:

В объединение принимаются как мальчики, так и девочки 10-15 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

Срок освоения программы: 1 год

Форма обучения: Очная

Режим занятий: Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 1 год очного обучения; 2 раза в неделю по 2 учебных часа, перерыв между занятиями 10 минут.

Цель и задачи программы:

Цель: обучение основам конструирования и программирования

Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей

Комплекс основных характеристик программы

Объём, содержание программы

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 1 год очного обучения. Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstorms, Lego Education, базовые детали, компьютеры, принтер, проектор, экран, видео оборудование. Название курса – «Робототехника с использованием конструктора LEGO Mindstorms и сред программирования NXT 2.0 Programming»

Введение (2 ч.)

Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.

Конструирование (86 ч.)

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с NXT. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик звука;
- Ультразвуковой датчик расстояния;
- Датчик освещенности.

Сборка моделей. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование (40 ч.)

История создания языка Mindstorms NXT 2.0. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с NXT.

Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Mindstorms NXT 2.0. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик звука (Знакомство с командами: жди звук громче, жди звук тише). Ультразвуковой датчик расстояния (Знакомство с командами: жди расстояние меньше, жди расстояние дальше).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Цели и задачи курса

Цель: обучение основам конструирования и программирования

Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.

2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей

Форма контроля

В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме;

- Выяснение технической задачи,
- Определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Срок обучения

Всего часов на изучение программы 128.

Количество часов в неделю 4.

Методы обучения

- Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:
 1. Словесные, наглядные, практические(По источнику изложения учебного материала).
 2. Репродуктивные объяснительно-иллюстративные, поисковые, исследовательские, проблемные и др.(по характеру учебно-познавательной деятельности).
 3. Индуктивные и дедуктивные(по логике изложения и восприятия учебного материала);
- Методы контроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности: Устные, письменные проверки и самопроверки результативности овладения знаниями, умениями и навыками;
- Методы стимулирования учебно-познавательной деятельности: Определённые поощрения в формировании мотивации, чувства ответственности, обязательств, интересов в овладении знаниями, умениями и навыками

Формы организации учебных занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

- Лекция
- Семинар
- Зачет
- Практикум
- Экзамен

Содержание курса

Введение (2 ч.)

Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.

Конструирование (86 ч.)

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с NXT. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка

составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик звука;
- Ультразвуковой датчик расстояния;
- Датчик освещенности.

Сборка моделей. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование (40 ч.)

История создания языка Mindstorms NXT 2.0. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с NXT.

Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Mindstorms NXT 2.0. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик звука (Знакомство с командами: жди звук громче, жди звук тише). Ультразвуковой датчик расстояния (Знакомство с командами: жди расстояние меньше, жди расстояние дальше).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Планируемые результаты

1. 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.

2. 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.

3. Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- 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.

4. 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.

Содержание программы

№ урока	Тема		Кол-во часов
Введение (2 ч.)			
1	Теория	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	2
Конструирование (86 ч.)			
2	Теория	Робототехника и ее законы	2
3	Теория	Передовые направления в робототехнике	2
4	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать животное	2
5	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать машину	2
6	Теория	Простые машины. Рычаг, Колесо и ось, Система блоков.	2
7	Теория	Знакомство с LEGO. Модели с двигателями	2
8	Теория	Простые машины. Наклонная плоскость, Клин, Винт.	2
9	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать трибота	2
10	Теория	Механизмы. Зубчатая передача.	2
11	Теория	Наборы Физика. Силы и движение. Уборочная машина.	2
12	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать трибота без инструкции.	2
13	Теория	Наборы Физика. Силы и движение. Свободное качение, Механический молоток	2
14	Теория	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Тягач, Гоночный автомобиль	2
15-16	Практика	Закрепление знаний. 10 заданий	4
17-18	Практика	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Скороход	4
19-20	Практика	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Робопес	4
20-21	Практика	Наборы Физика. Базовые модели. Гоночный автомобиль	4
22-23	Практика	Наборы Физика. Базовые модели. Пандус, Башенный кран	4

24-25	Практика	Наборы Физика. Катапульта	4
26-27	Практика	Наборы Физика. Ручная тележка	4
28-29	Практика	Наборы Физика. Лебедка	4
30-31	Практика	Наборы Физика. Карусель	4
32-33	Практика	Наборы Физика. Наблюдательная вышка, Мост	4
34-37	Практика	Создание роботов. Суммо	8
38-39	Практика	Создание роботов. Робот, взбирающийся по лестнице	4
40-41	Практика	Создание роботов. Робот-рука	4
42-43	Практика	Создание роботов. Робот на определенную тему	4
Программирование (40)			
44-45	Теория	Знакомство с LEGO NXT 2.0	4
46-47	Практика	NXT 2.0. 5 заданий с препятствиями	4
48-49	Теория	NXT 2.0. Датчик нажатия, NXT 2.0. Датчик звука	4
50-51	Теория	NXT 2.0. Датчик расстояния, NXT 2.0. Датчик света	4
52-53	Практика	NXT 2.0. Движение по линии	4
54-55	Практика	NXT 2.0. Объезд препятствия	4
56-59	Практика	NXT 2.0. Подсчет перекрестков	8
60-63	Практика	NXT 2.0. 10 заданий	8
64-67	Практика	NXT 2.0. Суммо соревнование	8

Комплекс организационно-педагогических условий

Учебный план

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		Всего	Теория	Практика	
I	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	2	2	-	
II	Конструирование	44	10	34	
2.1	Робототехника и ее законы	2	2	-	
2.2	Передовые направления в робототехнике	2	2	-	
2.3	Знакомство с LEGO. Собрать животное	2	-	2	
2.4	Знакомство с LEGO. Собрать машину	2	-	2	
2.5	Простые машины. Рычаг, Колесо и ось, Система блоков.	2	2	-	
2.6	Знакомство с LEGO. Модели с двигателями	2	2	-	
2.7	Простые машины. Наклонная плоскость, Клин, Винт	2	2	-	
2.8	Знакомство с LEGO. Собрать трибота	2	-	2	
2.9	Механизмы. Зубчатая передача.	2	2	-	
2.10	Наборы Физика. Силы и движение. Уборочная машина	2	2	-	
2.11	Знакомство с LEGO. Собрать трибота без инструкции	2	-	2	
2.12	Наборы Физика. Силы и движение. Свободное качение.	2	2	-	

2.13	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Тягач, Гоночный автомобиль	2	2	-	
2.14	Закрепление знаний. 10 заданий	4	-	4	
2.15	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Скоростной	4	-	4	
2.16	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Робопес	4	-	4	
2.17	Наборы Физика. Базовые модели. Гоночный автомобиль	4	-	4	
2.18	Наборы Физика. Базовые модели. Пандус, Башенный кран	4	-	4	
2.19	Наборы Физика. Катапульта	4	-	4	
2.20	Наборы Физика. Ручная тележка	4	-	4	
2.21	Наборы Физика. Лебедка	4	-	4	
2.22	Наборы Физика. Карусель	4	-	4	
2.23	Наборы Физика. Наблюдательная вышка, Мост	4	-	4	
2.24	Создание роботов. Суммо	8	2	6	
2.25	Создание роботов. Робот, взбирающийся по лестнице	4	-	4	
2.26	Создание роботов. Робот-рука	4	-	4	
2.27	Создание роботов. Робот на тему	4	-	4	
III	Программирование	40	12	28	
3.1	Знакомство с LEGO NXT 2.0	4	4	-	
3.2	NXT 2.0. 5 заданий с препятствиями	4	-	4	
3.3	NXT 2.0. Датчик нажатия, NXT 2.0. Датчик звука	4	4	-	
3.4	NXT 2.0. Датчик расстояния, NXT 2.0. Датчик света	4	4	-	
3.5	NXT 2.0. Движение по линии	4	-	4	
3.6	NXT 2.0. Обезд препятствия	4	-	4	
3.7	NXT 2.0. Подсчет перекрестков	8	-	8	
3.8	NXT 2.0. 10 заданий	8	-	8	
3.9	NXT 2.0. Суммо соревнование	8	-	8	

Календарный учебный график

	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	4 ч								
Раздел 2	4 ч								
Раздел 3	4 ч	16 ч							
Раздел 4	4 ч		12 ч	3 ч					
Раздел 5				4 ч					
Раздел 6				11 ч					
Раздел 7					9 ч	16 ч	4 ч		
Раздел 8					6 ч		11 ч	8 ч	4 ч
Раздел 9									4 ч
аттестация									4 ч
Всего	16	16	12	18	15	16	15	8	12

Оценочные материалы.

Оценочные материалы.

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

2 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

3 хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,

- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30% – низкий уровень освоения программы

Список литературы

Методические материалы

1 Филиппов С.А. - Робототехника для детей и родителей, 2011г.

2 СДО Moodle с картами сборки роботов

3 Конструктор Mindstorm nxt 9797

4 Плакаты для движения роботов

5 Ресурсные наборы

Информационные источники

1 Mind-storms.com — сайт, посвященный роботам LEGO Mindstorms.

2 Видеоуроки по программированию роботов LEGO Mindstorms EV3.

3 www.prorobot.ru — сайт про роботов и робототехнику.

4 Робоплатформа Robbo (Scratchduino) — программирование Arduino-роботов на Scratch.

5 Занимательная робототехника — все о роботах для детей, родителей, учителей.

Электронные ресурсы для учащихся

1. <http://mindstorms.lego.com>

2. <http://robosport.ru/>

3. <http://roboforum.ru/>

4. М.В. Лурье - Теории решения изобретательских задач.

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

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

7. <http://www.roboclub.ru/>

8. <http://robosport.ru/>

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

10. <http://legoclub.pbwiki.com/>

11. <http://www.int-edu.ru/>

12. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>

13. <http://robotclubchel.blogspot.com/>

14. <http://legomet.blogspot.com/>

