

Министерство образования и науки Архангельской области

Комитет по образованию Управления по социальным вопросам администрации
городского округа Архангельской области «Котлас»

Муниципальное общеобразовательное учреждение
"Средняя общеобразовательная школа № 105"

УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом
МОУ СОШ № 105
Протокол от «31» августа 2026 г.
протокол №1

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

«Робототехника Mindstorms»

Техническая направленность
(для обучающихся 11-14 лет)
Срок реализации – 1 год

Составил: Касаткин Илья Олегович,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Реализует: Касаткин Илья Олегович
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Разработано в 2024г.
Корректировка в 2026г.

г. Котлас

Аннотация

Обучение по программе «Робототехника Mindstorms» позволяет познакомить детей с основами робототехники, программирования и 3D-моделирования, а также развивать техническое мышление обучающихся среднего школьного возраста.

Направленность программы — техническая. Обучение по данной программе способствует созданию привлекательной образовательной среды, развитию у обучающихся технического мышления через начальное техническое конструирование и программирование с использованием образовательного конструктора «LEGO Mindstorms EV3».

Работа с образовательными конструкторами LEGO Mindstorms EV3 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.

Программа ориентирована на создание условий для личностного развития обучающихся, их позитивной социализации и профессионального самоопределения, на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии и занятиях научно-техническим творчеством через знакомство с основами конструирования, программирования и 3D-моделирования с помощью образовательного набора LEGO Mindstorms EV3.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника Mindstorms» рассчитана на один год реализации и предназначена для освоения обучающимися 11-14 лет.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» имеет техническую направленность и разработана для детей начального и среднего школьного возраста 7-11 лет.

Программа направлена на формирование и развитие технического творчества научно – технической ориентации у детей средствами конструктора Лего и робототехники с использованием наборов LEGO MINDSTORMS EV3. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, воспитывать самостоятельность при выполнении заданий.

Программа разработана в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования, такими как:

- Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);
- Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;
- Указ Президента РФ от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О стратегии национальной безопасности РФ»;
- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт изучения детства, семьи и воспитания» «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы» (2023 г.);
- Концепция формирования и развития культуры информационной безопасности граждан РФ (от 22.12.2022 № 4088-р);
- Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"»;

- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4.3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- Устав МОУ СОШ № 105;
- с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы учреждения.

Актуальность программы.

Данная программа актуальна, так как изучение робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить с школьного возраста. Ведь робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Объединение конструирования с программированием даёт возможность интегрировать предметные науки с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Педагогическая целесообразность учебных занятий по робототехнике заключается в том, что они способствуют развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение обучающихся в техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Кроме того, актуальность LEGO-технологии и робототехники значима в свете осуществления ФГОС, так как:

- являются великолепным средством для интеллектуального развития школьников, обеспечивающих интеграцию образовательных областей (социально-коммуникативное развитие, познавательное развитие, речевое развитие, художественно – эстетическое и физическое развитие);
- позволяют педагогу сочетать образование, воспитание и развитие школьников в режиме игры (учиться и обучаться в игре);
- формируют познавательную активность, способствует воспитанию социально-активной личности, формирует навыки общения и сотворчества;
- объединяют игру с исследовательской и экспериментальной деятельностью, предоставляют ребенку возможность экспериментировать и созидать свой собственный мир, где нет границ.

Финансирование программы.

Программа реализуется в рамках персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории городского округа «Котлас»

Возможность использования программы в других образовательных системах

Программа реализуется на базе МОУ «СОШ №105», детский технопарк «Кванториум», г. Котлас, Архангельской области.

Цель программы

Развитие технического творчества и формирование научно-технической ориентации у детей средствами робототехники с использованием наборов LEGO Mindstorms EV3.

Задачи

Обучающие:

1. Расширить представления детей об окружающей действительности, познакомить с профессиями: программист, инженер, конструктор.
2. Познакомить с основными принципами механики.
3. Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO MINDSTORMS EV3
4. Организовать коллективные формы работы, чтобы содействовать развитию навыков коллективной работы.
5. Изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки модели;
6. Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Развивающие:

1. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию.
2. Развивать творческие способности.
3. Развивать образное и техническое мышление детей.
4. Развивать мелкую моторику рук.
5. Развивать умения работать по предложенным наглядным и словесным инструкциям, рисункам, схемам.
6. Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
7. Развивать исследовательскую активность, а также умения наблюдать и экспериментировать.

Воспитательные:

1. Воспитывать самостоятельность при выполнении заданий.
2. Содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).

3. Осваивать навыки социального поведения в коллективе.
4. Обучение работе в малых и средних группах.

Отличительные особенности программы

Особенность данной программы заключается в том, что она состоит из двух модулей: «Лего-конструирование» и «Лего-программирование» и тем самым сочетает в себе изучение деталей конструктора Lego Mindstorms, обучение основам сборки моделей, ознакомление с проектной деятельностью и обучение навыкам визуального программирования и решения логических задач. Составляющие модули вносят приблизительно равный и относительно независимый вклад в образовательный результат, их можно изучать параллельно.

Стартовый уровень освоения программы предполагает отсутствие необходимости предварительной подготовки обучающихся, что обеспечивает высокую степень интеграции учеников в образовательный процесс.

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- Возможность индивидуального образовательного маршрута;
- Тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- Возможность проектной и/или исследовательской деятельности;
- Возможность дистанционной формы реализации части занятий.

Принципы организации педагогического процесса:

- Принцип научности
- Принцип обучения и воспитания в коллективе
- Принцип преемственности, последовательности и систематичности педагогического процесса, направленный на закрепление ранее усвоенных знаний, умений, навыков, личностных качеств, их последовательное развитие и совершенствование.
- Принцип наглядности
- Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей воспитанников при организации их деятельности.
- «от простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, ребёнок переходит к выполнению более сложных творческих работ.

Характеристика обучающихся по программе

Программа предусмотрена для обучающихся 7-11 лет. В начальной и средней школе дети относятся к роботам как к игрушкам, поэтому интерес к занятиям у них очень высок. Необходимо поддерживать этот интерес активной деятельностью, которая приводит к реальным результатам. Только когда ребенок увидит плоды своего творчества, у него появится желание углублять свои знания и усложнять объекты деятельности. В процессе обучения сочетаются игровые и образовательные механики, что благотворно влияет на

процесс обучения робототехнике. Работа ведется с уже известными большинству учеников видами деталей, что облегчает процесс вхождения в программу, а также не требует предварительной подготовки ребенка.

Сроки и этапы реализации программы

Программа рассчитана на реализацию в течении 1 года, 72 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Наполняемость группы 8-12 человек.

Программа состоит из двух модулей, темы которых могут даваться как поочередно, так и параллельно.

Модуль «Лего-конструирование» рассчитан на 32 учебных часа. Модуль «Лего-программирование» рассчитан на 40 учебных часов.

Формы и режим занятий по программе

В соответствии с нормами СанПин занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 2 академических часа, с перерывом между занятиями в 10 минут.

Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий всей группой 8-12 человек.

Формы проведения занятий: комбинированное занятие, практическое занятие, игра (сюжетно-ролевая, логическая), проектная и исследовательская деятельность.

Методы обучения: объяснительный, информационно – сообщаящий, иллюстративный, репродуктивный, исполнительный, частично-поисковый, деятельностный. (Беседа, устное изложение, работа с литературой, показ видеоматериалов, фотографий, иллюстраций, наблюдение, практическая работа, выставка творческих работ, творческое задание).

Формы контроля: опрос, конкурс, презентация, просмотр и анализ выполненных работ.

Структура занятия:

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии, организацией рабочего места, техникой безопасности при работе с оборудованием.

II этап. Основная часть.

Повторение материала прошлого занятия.

Постановка цели и задач занятия.

Создание мотивации предстоящей деятельности.

Получение и закрепление новых знаний.

Перерыв

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть.

Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Ожидаемые результаты и форма их проверки

Предметные:

- ✓ Знание основных принципов механики;
- ✓ Умение классифицировать материал для создания модели.
- ✓ Умения работать по предложенным инструкциям.
- ✓ Уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования Lego.
- ✓ Использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач.

Метапредметные:

- ✓ развита мелкая моторика, глазомер, согласованность движений рук;
- ✓ развиты коммуникативные навыки;
- ✓ развиты творческие способности, пространственное мышление;
- ✓ развит интеллект;
- ✓ развито эстетическое чувство.
- ✓ Умения творчески подходить к решению задачи
- ✓ Умения довести решение задачи до работающей модели.
- ✓ Владение навыками начального технического моделирования.
- ✓ Формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха

Личностные:

- ✓ сформирована ответственность за свою работу и умение доводить дело до конца;
- ✓ сформированы такие личностные качества, как целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, трудолюбие.
- ✓ Умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Формы контроля результатов программы.

Главным результатом реализации программы является создание каждым ребёнком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки обучающегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата. Это возможно при:

- ✓ организации текущих выставок лучших работ. Представление собственных модернизированных моделей на этих выставках;
- ✓ наблюдение за работой учащихся на занятиях, командный анализ проведённой работы, зачётная оценка по окончании занятия;
- ✓ участие учащихся в проектной деятельности, соревнования, конкурсах разного уровня;

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- ✓ вводный, который проводится перед началом образовательного модуля и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по данному модулю;
- ✓ промежуточный, проводится в конце образовательного модуля и закрепляет знания по данному модулю.

Формы проверки результатов:

- ✓ наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- ✓ игры;
- ✓ защита проектов;
- ✓ индивидуальные и коллективные творческие работы.

Формы подведения итогов:

- ✓ выполнение практических работ;
- ✓ контрольные занятия.

Проверка усвоения обучающимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим, чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

Оценочными критериями результативности обучения также являются:

критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся:
соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся:
соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;

критерии оценки уровня развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

Учебный план, учебно-тематический план, календарный учебный график

Учебный план.

№	Модуль	Количество недель	Количество часов
1	«Лего -конструирование»	16	32
2	«Прикладное Лего- программирование»	20	40
	Итого:	36 недель	72 часа

**Учебно-тематический план
1 модуль «Лего-конструирование»**

№п/п	Тема	Теория	Практика	Всего	Формы контроля
1.	Введение в программу	2		2	
2.	Знакомство с деталями конструктора	1	1	2	опрос
3.	Программное обеспечение. Виды связи между устройствами.	1	1	2	опрос
4.	Движимые механизмы.	1	1	2	опрос
5.	Зубчатые колёса: Промежуточные и Коронные.	1	1	2	презентация
6.	Понижающая и Повышающая передачи.	1	1	2	презентация
7.	Шкивы и ремни.	1	1	2	презентация
8.	Червячная, зубчатая передача.	1	1	2	презентация
9.	Мотор и оси.	1	1	2	презентация
10.	Датчик наклона, датчик расстояния.	1	1	2	презентация
11.	Конструирование моделей по технологическим картам.		12	12	презентация
Итого:		11	21	32	

**Учебно-тематический план
2 модуля «Лего-программирование»**

№п/п	Тема	Теория	Практика	Всего	Формы контроля
------	------	--------	----------	-------	-------------------

1.	Основные и дополнительные детали набора LEGO MINDSTORMS EV3.	2		2	опрос
2.	Основные возможности программного обеспечения	1	1	2	опрос
3.	Использование проводного и беспроводного соединения для передачи программ в центральный блок	1	1	2	опрос
4.	Блок «динамик», работа с звуковыми файлами. Создание собственных звуков	1	1	2	опрос
5.	Блок «случайный выбор». Применение, граница, сочетание с другими блоками.	1	1	2	опрос
6.	Блок «Цикл». Конечные, бесконечные. Настройка, применение	1	1	2	опрос
7.	Модель «Танк». Применение изученных знаний.	2		2	опрос
8.	Блок экран. Работа с изображениями. Дизайн собственных изображений.	1	1	2	опрос
9.	Блок «малый двигатель», «большой двигатель»	1	1	2	опрос
10.	Программирование алгоритмов перемещения для различных типов моделей	1	1	2	опрос
11.	Повторение пройденного материала 1 модуля программы.	1	1	2	опрос
12.	Создание связей между блоками. Параллельное и последовательное исполнение.	1	1	2	опрос

13.	Деление блоков по «палитрам», операторы и/или.	1	1	2	опрос
14.	Альтернативные алгоритмы движения. Обработка внешних условий.	1	1	2	опрос
15.	Работа с ультразвуковым датчиком. Обработка данных. Мониторинг в реальном времени.	1	1	2	опрос
16.	Датчик касания. Применение, взаимодействие, альтернативы.	1	1	2	опрос
17.	Создание индивидуальных алгоритмов. .		2	2	опрос
18.	Вспомогательные блоки. Необходимость. Варианты замены.	1	1	2	опрос
19.	Конструирование программирование собственного проекта	1	1	2	презентация
20.	Творческая презентация проектов. Подведение итогов	1	1	2	Защита проекта
Итого:		21	19	40	

Календарный учебный график для модуля «Лего-конструирование»

Количество учебных недель: 16

Количество учебных дней: 16

Даты начала и окончания учебного модуля: Сентябрь -Декабрь

№	Месяц, неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь, 1 неделя	Лекция, беседа, игра	2	Введение в программу, знакомство, инструктажи по ТБ и ОТ	опрос
2	Сентябрь, 2 неделя	Лекция, практика	2	Знакомство с деталями конструктора	опрос
3	Сентябрь, 3 неделя	Практика	2	Конструирование модели по технической карте	презентация
4	Сентябрь, 4 неделя	Лекция, практика	2	Движимые механизмы	Презентация, опрос
5	Октябрь, 5 неделя	Практика	2	Постройка модели согласно заданию	презентация
6	Октябрь, 6 неделя	Лекция, практика	2	Зубчатые колёса: Промежуточные и Коронные	Презентация, опрос
7	Октябрь, 7 неделя	Практика	2	Конструирование модели по технической карте	Презентация
8	Октябрь, 8 неделя	Лекция, практика	2	Понижающая и Повышающая передачи	Презентация, опрос
9	Ноябрь, 9 неделя	Практика	2	Постройка модели согласно заданию	Презентация
10	Ноябрь, 10 неделя	Лекция, практика	2	Шкивы и ремни	Презентация, опрос
11	Ноябрь, 11 неделя	Практика	2	Конструирование модели по технической карте	Презентация
12	Ноябрь, 12 неделя	Лекция, практика	2	Червячная, зубчатая передача	Презентация, опрос
13	Декабрь, 13 неделя	Практика	2	Постройка модели согласно заданию	Презентация

14	Декабрь, 14 неделя	Лекция, практика	2	Мотор и оси	Презентация, опрос
15	Декабрь, 15 неделя	Практика	2	Конструирование модели по технической карте	Презентация
16	Декабрь, 16 неделя	Лекция, практика	2	Датчик наклона, датчик расстояния	Презентация, опрос

Календарный учебный график для модуля «Прикладное Лего-программирование»

Количество учебных недель: 20

Количество учебных дней: 20

Даты начала и окончания учебного модуля: Январь - Май

Продолжительность каникул: с 1 июня – по 31 августа

№	Месяц, неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
17	Январь, 17 неделя	Лекция, беседа, игра	2	Основные и дополнительные детали набора LEGO MINDSTORMS EV3, инструктажи по ТБ и ОТ	опрос
18	Январь, 18 неделя	Лекция, практика	2	Основные возможности программного обеспечения	опрос
19	Январь, 19 неделя	Лекция, практика	2	Использование проводного и беспроводного соединения для передачи программ в центральный блок	опрос
20	Январь, 20 неделя	Лекция, практика	2	Блок «динамика», работа с звуковыми файлами. Создание собственных звуков	опрос
21	Февраль, 21 неделя	Лекция, практика	2	Блок «случайный выбор». Применение, граница, сочетание с другими блоками	опрос
22	Февраль, 22 неделя	Лекция, практика	2	Блок «Цикл». Конечные, бесконечные. Настройка, применение	опрос
23	Февраль, 23 неделя	Лекция, практика	2	Модель «Танк». Применение изученных знаний	опрос
24	Февраль, 24 неделя	Лекция, практика	2	Блок экран. Работа с изображениями. Дизайн собственных изображений	опрос
25	Март, 25 неделя	Лекция, практика	2	Блок «малый двигатель», «большой двигатель»	опрос

26	Март, 26 неделя	Лекция, практика	2	Программирование алгоритмов перемещения для различных типов моделей	опрос
27	Март, 27 неделя	Лекция, практика	2	Повторение пройденного материала 1 модуля программы	опрос
28	Март, 28 неделя	Лекция, практика	2	Создание связей между блоками. Параллельное и последовательное исполнение	опрос
29	Апрель, 29 неделя	Лекция, практика	2	Деление блоков по «палитрам», операторы и/или	опрос
30	Апрель, 30 неделя	Лекция, практика	2	Альтернативные алгоритмы движения. Обработка внешних условий	опрос
31	Апрель, 31 неделя	Лекция, практика	2	Работа с ультразвуковым датчиком. Обработка данных. Мониторинг в реальном времени	опрос
32	Апрель, 32 неделя	Лекция, практика	2	Датчик касания. Применение, взаимодействие, альтернативы	опрос
33	Май, 33 неделя	Практика	2	Создание индивидуальных алгоритмов	опрос
34	Май, 34 неделя	Лекция, практика	2	Вспомогательные блоки. Необходимость. Варианты замены	опрос
35	Май, 35 неделя	Лекция, практика	2	Конструирование программирование собственного проекта	презентация
36	Май, 36 неделя	Лекция, практика	2	Творческая презентация проектов. Подведение итогов	Защита проекта

Содержание программы

В ходе изучения программы, обучающиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования и моделирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре. Программа способствует развитию технического творчества и формированию технической профессиональной ориентации у обучающихся младшего школьного возраста средствами робототехники.

В ходе обучения идет развитие у обучающихся навыков деятельностных компетенций через погружение в работу объединения. Обучающиеся учатся законам моделирования, программирования и тестирования LEGO-роботов. Идет саморазвитие и развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность, введение обучающихся в сложную среду конструирования с использованием информационных технологий.

Содержание программы для модуля №1 «Лего-конструирование»

1. Введение в программу – 2 ч.

Теория. Знакомство с группой. Знакомство с программой обучения. Организация рабочего места. Инструктаж по охране труда.

2. Знакомство с деталями конструктора – 2 ч.

Теория. Знакомство с наименованиями деталей конструктора, терминами, обозначающими действия при работе с конструктором. Обсуждение понятия «робот», его применения и влияние на жизнь человека.

Практика. Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Пробное конструирование. Разборка моделей согласно карте хранения деталей.

3. Программное обеспечение – 2 ч.

Теория. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Виды связи для передачи данных между компьютером и центральным блоком конструктора Lego Mindstorms.

Практика. Работа с программным обеспечением. Подключение центрального блока к компьютеру через кабель, wi-fi, Bluetooth. Передача алгоритма в центральный блок конструктора.

4. Движимые механизмы – 2 ч.

Теория: Рассмотрение механизмов, приводимых в движение. Разбор методов передачи энергии для приведения механизма в движение. Приведение примеров из жизни.

Практика: Построение моделей с электрическим двигателем, ручным механическим приводом, пружинным заводом.

5. Зубчатые колёса: промежуточные и коронные – 2 ч.

Теория. Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо.

Практика. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колёсами. Разработка модели. Заполнение технического паспорта модели.

6. Понижающая и повышающая зубчатые передачи – 2 ч.

Теория: Знакомство с понятием понижения и повышения передачи. Рассмотрение элементов, используемых для изменения скорости и момента передачи энергии. Приведение примеров расчётов. Выведение величин передачи для деталей набора Lego Mindstorms

Практика: Постройка моделей автомобилей с применением понижающей передачи, повышающей передачи и без них. Физические испытания скоростных характеристик получившихся моделей. Наглядное сравнение полученных результатов.

7. Шкивы и ремни – 2ч.

Теория. Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача.

Практика. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели. Заполнение технического паспорта модели.

8. Червячная зубчатая передача – 2ч.

Теория: Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

Практика. Построение моделей с применением червячной и зубчатой передач. Рассмотрение проблем возникающих при реализации теоретических расчётов.

9. Мотор и оси – 2ч.

Теория. Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору.

Практика. Разработка простейшей модели с использованием мотора. Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

10. Датчик наклона, датчик расстояния – 2 ч.

Теория: Знакомство с датчиками наклона и расстояния. Выявление необходимостей их использования. Рассмотрение жизненных примеров автоматизации работы с применением датчиков.

Практика. Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона.

11. Конструирование моделей по технологическим картам – 12ч.

Практика. Сборка моделей согласно предоставленным схемам «Танцующая птица», «Умная вертушка», «Обезьянка-барабанщица», «Голодный аллигатор», «Нападающий», «Вратарь». Отработка навыков соединения деталей. Работа индивидуально и в группах. Творческие презентации моделей.

Содержание программы для модуля №2 «Лего-программирование»

1. Основные и дополнительные детали набора – 2ч.

Теория: Повторение видов деталей набора конструктора Lego Mindstorms. Виды соединений деталей. Способы коммутации электронных компонентов. Инструктаж по охране труда.

2. Основные возможности программного обеспечения – 2ч.

Теория. Повторение основных этапов программирования и назначение блоков.

Практика: Запуск и работа в среде программирования Lego. Написание простых алгоритмов с использованием блоков программирования.

3. Использование проводного и беспроводного соединения для передачи программ в центральный блок 2 ч.

Теория. Виды соединений. Обоснованность применение различных видов соединений. Правила работы пи проводном соединении.

Практика. Подключение возможными видами связи. Настройка, передача данных. Отработка и закрепление последовательности подключения.

4. Блок «динамик», работа с звуковыми файлами. Создание собственных звуков

Теория: Знакомство с теорией звука. Волновое распространение. Способы записи и воспроизведения. Методы хранения.

Практика: Поиск, открытие и прослушивание звуковых файлов на компьютере. Передача файлов на центральный блок. Воспроизведение на центральном блоке с помощью встроенного динамика.

5. Блок «случайный выбор». Применение, граница, сочетание с другими блоками.

Теория: Понятие «случайный выбор». Разбор вариантов и необходимостей применения. Определения понятия «диапазон значений».

Практика: Поиск блока «случайный выбор» на палитре в среде программирования. Настройка параметров. Объединение с уже знакомыми блоками.

6. Блок «Цикл». Конечные, бесконечные. Настройка, применение.

Теория: Определение понятия цикла. Примеры в жизни. Поиск и определение необходимости применения в программировании.

Практика: Работа с блоком «цикл». Настройка параметров. Разбор взаимодействия и влияния на другие блоки в программной среде.

7. Модель «Танк». Применение изученных знаний.

Практика: Построение из конструктора модели «Танк» с применением ранее изученного материала по программированию.

8. Блок экран. Работа с изображениями. Дизайн собственных изображений.

Теория: Понятие графического изображения. Виды, форматы, особенности и различия.

Практика: Использование и настройка блока «экран». Добавление готовых изображений. Создание собственных монохромных изображений в среде программирования Лего.

9. Блок «малый двигатель», «большой двигатель»

Теория: Основные параметры блоков «малый двигатель» и «большой двигатель». Виды принимаемых и отдаваемых данных. Границы и значения параметров настройки.

Практика: Применение и настройка блоков «малый двигатель» и «большой двигатель» в уже собранных программных алгоритмах. Проверка настроек в собранных моделях.

10. Программирование алгоритмов перемещения для различных типов моделей

Теория: Виды и способы передвижения моделей. Определение оптимального вида для различных теоретических ситуаций.

Практика: Создание алгоритмов для различных видов перемещений. Определение на практике подходящих параметров настройки программных блоков.

11. Повторение пройденного материала 1 модуля программы.

Теория: Блиц опрос по материалам первого модуля программы.

Практика: Самостоятельное построение моделей из конструктора по заданным параметрам.

12. Создание связей между блоками. Параллельное и последовательное исполнение.

Теория: Виды связей и возможности взаимодействия между различными программными блоками. Определение понятий параллельных и последовательных действий.

Практика: Программирование и наглядные испытания параллельных и последовательных методов исполнения программных задач.

13. Деление блоков по «палитрам», операторы и/или

Теория: Рассмотрение сортировки программных блоков по палитрам. Выявление необходимости отбора выходящих и исходящих данных. Применение операторов «и/или» при программировании алгоритмов.

Практика: Работа с операторами «и/или». Практические испытания моделей с различным применением данных операторов.

14. Альтернативные алгоритмы движения. Обработка внешних условий.

Теория: Введение понятия «случайное передвижение». Разбор внешних факторов, влияющих на движение и поведение модели.

Практика: Сборка модели, определяющей внешние раздражители, и настройка соответствующих реакций для продолжения выполнения заданной программы движения.

15 Работа с ультразвуковым датчиком. Обработка данных. Мониторинг в реальном времени.

Теория. Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Принцип работы, применение, особенности взаимодействия с окружающей средой. Параметры программирования и получаемых данных.

Практика. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей с использованием датчика расстояния, сравнение моделей.

16. Датчик касания

Теория. Принцип работы, применение, особенности взаимодействия с окружающей средой. Параметры программирования и получаемых данных.

Практика. Изучение датчика касания, исследование чувствительности датчика. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика, изменение поведения модели.

17. Создание индивидуальных алгоритмов.

Практика: Создание индивидуальных алгоритмов работы роботов, на основе ранее пройденного материала.

18. Вспомогательные блоки. Необходимость. Варианты замены.

Теория: Знакомство с дополнительными блоками в палитрах среды программирования. Рассмотрение возможностей применения.

Практика: Создание и проверка работоспособности алгоритма на основе дополнительных блоков. Определение значимости расширенных возможностей алгоритмов.

19. Конструирование программирование собственного проекта

Теория: Разработка собственной модели. Описание и написание алгоритма работы данной модели.

Практика: Построение модели из конструктора. Испытание подготовленных алгоритмов.

20. Творческая презентация проектов. Подведение итогов.

Теория. Разбор этапов презентации проектов. Типовые и оригинальные решения.

Практика: Проведение викторины по пройденному материалу. Выставка и презентация творческих работ.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для полноценной реализации программы необходимо:

- ✓ создать условия для разработки проектов;
- ✓ обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- ✓ обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оснащенная мебелью.

Аппаратные средства:

- ✓ Персональный компьютер
- ✓ устройства и манипулирования экранными объектами –мышь;
- ✓ устройства для презентации: проектор, экран;
- ✓ локальная сеть для обмена данными;
- ✓ выход в глобальную сеть Интернет;

Программные средства:

- ✓ операционная система.
- ✓ файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
- ✓ интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.
- ✓ программное обеспечение Lego Education

Дидактическое обеспечение:

- ✓ конструкторы Lego MINDSTORMS EV3

Информационное обеспечение:

- ✓ профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;
- ✓ наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.

Кадровое обеспечение – программу реализует педагог дополнительного образования, работающий по данной программе должен знать основы программирования или иметь высшее техническое образование.

Формы реализации: Очная, возможно использование дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

При реализации программы предусмотрены индивидуальные образовательные маршруты для обучающихся с ОВЗ/с особыми образовательными потребностями.

Список информационных ресурсов

Литература для педагога:

1. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2013. - № 74 (Том 2). - С. 17-19.
2. Горский В.А. Техническое конструирование. – М.: Дрофа, 2010. - 112 с.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. "Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT«.
4. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;
5. "Мускулы" робота [Текст]. – (Азбука робототехники) // Юный техник. – 2013. – № 9. – С. 65-71.
6. Основы программирования в среде Mindstorms EV3 (предметная область «Робототехника»): учебное пособие / Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования», Кафедра информационных технологий; сост. Е. В. Тюгаева [и др.]. – Екатеринбург : ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 72 с.
7. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
9. Тарапата В. В. Пять уроков по робототехнике [Текст] / В. В. Тарапата. – (Робототехника) // Информатика – Первое сентября. – 2014. – № 11. – С. 12-25.

Литература для учащихся

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Литература для родителей

1. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 2016
2. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- М.: Просвещение, 2014.
3. Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. – М.: Педагогика, 1989
4. Энциклопедический словарь юного техника. – М., Педагогика, 2008

Интернет- ресурсы

1. <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/>
2. <http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/>

3. <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате.
[Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/>