

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИМ. Б.Б.ПРОТАСОВА»

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
МБОУ ДО ЦДО
«__» _____ 2019 г.
Протокол №

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ С.А. Пехова
«__» _____ 2019 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»
(Стартовый уровень)
Возраст обучающихся: 10 – 15 лет
Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:
Митраков Владимир Николаевич,
педагог дополнительного образования

г. Красновишерск, 2019 г.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИМ. Б.Б.ПРОТАСОВА»

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
МБОУ ДО ЦДО
«__»____ 2019 г.
Протокол №

УТВЕРЖДАЮ
Директор
____ С.А. Пехова
«__»____ 2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»
(Стартовый уровень)
Возраст обучающихся: 10 – 15 лет
Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:
Митраков Владимир Николаевич,
педагог дополнительного образования

г. Красновишерск, 2019 г.

Основные нормативные документы программы:

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Концепция развития дополнительного образования детей утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 года № 1726-р

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 года № 09-3242 «О направлении информации»

Приказ Министерства образования и науки Пермского края от 20.11.2014 года № СЭД-26-01-04-1007 «Об утверждении положения об авторской образовательной программе».

Пояснительная записка

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике имеет **техническую направленность**. Программа модифицированная, составлена на основе программы учителя информатики муниципального образовательного учреждения лицея №101 Швейдера Андрея Викторовича.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Новизна программы. В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить, решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Цель: формирование у детей начальных научно-технических знаний, развитие технических способностей, творческой самореализации личности ребёнка через занятия робототехникой.

Задачи:

Личностные:

- формировать позитивное отношение к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- формировать у детей позитивные жизненные ориентиры и планы;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Предметные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить начальным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Метапредметные:

- владеть азами информационно-коммуникационных технологий для получения и обработки информации;
- развивать познавательный интерес к робототехнике;
- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Отличительные особенности программы

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms EV3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab.

Образовательная программа по робототехнике - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью, обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы колеблется от 10 до 15 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Учащиеся делятся на группы в зависимости от возраста. В группах могут обучаться дети с разницей в возрасте 1-3 года.

Сроки реализации программы – 1 год.

Режим работы: в неделю два занятия по 4 часа. Часовая нагрузка 136 часов.

Форма обучения – очная.

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.

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

Планируемый результат:

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

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать начальные навыки конструирования и программирования роботов.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;

уметь

- собирать модели роботов с использованием набора EV3;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)

- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.

Формы аттестации обосновываются для определения результативности освоения программы.

Итоговая аттестация проводится 1 раз в мае месяце. Промежуточный контроль проходит по окончании 1 полугодия. Текущие аттестации проводятся после каждого изучения раздела.

Формы контроля: беседа, соревнование, решение задач, проверочная работа, практикум, педагогическое наблюдение, смотр роботов, собранная модель, выполняющая действия.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Итоговый контроль осуществляется в форме самостоятельной разработки работ.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Результаты аттестации учащихся анализируются по следующим параметрам:

- количество учащихся (%), освоивших программу на оптимальном уровне;
- количество учащихся (%), освоивших программу на среднем уровне;
- количество учащихся (%), освоивших программу на низком уровне;
- причины невыполнения учащимися образовательной программы;
- необходимость коррекции программы.

Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Теоретические занятия	Практические занятия	Всего часов	Формы аттестации (контроля)
1	2	3	4	5	6
1	Введение в робототехнику	2	2	4	Опрос. Педагогическое

1	2	3	4	5	6
					наблюдение
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	4	14	18	Проверочная работа
3	Датчики LEGO и их параметры		26	26	Проверочная работа
4	Основы программирования и компьютерной логики	4	34	38	Проверочная работа
5	Практикум по сборке роботизированных систем	2	28	30	Практическая работа
6	Творческие проектные работы и соревнования		20	20	Соревнования моделей роботов
Всего часов:		12	128	136	

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

Содержание программы

1. Введение в робототехнику (4 ч)

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 LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU (18 ч)

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 передач и 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 LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (26 ч)

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 (38 ч)

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 (30 ч)

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 (20 ч)

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.

Календарно-тематическое планирование

Календарные сроки	№ занятия	Раздел/ Тема	Форма занятия	Кол-во часов	Планируемые результаты обучения			Форма контроля
					Предметные результаты	Универсаль ные учебные действия УУД	Личностные результаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в робототехнику (4 ч)								
сентябрь	1.1	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Роботы вокруг нас.	Групповая	2	Этапы развития современной робототехники. «Роботы вокруг нас» - видео презентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях Lego-конструирования.			Беседа, опрос
	1.2	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO	Групповая	2	Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором.	Регулятивные: <i>целеполагание</i> – формулировать и удерживать учебную задачу; <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. Познавательные: <i>общеучебные</i> – использовать общие	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, Опрос по правилам работы с конструктором LEGO

1	2	3	4	5	6	7	8	9
						приемы решения поставленных задач; Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач		
Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (18ч; 22 ч общий)								
	2.1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.	Групповая		Знание техники безопасности. Усвоить правила обращения с элементами набора.			Беседа, опрос
	2.2	Основные механические детали конструктора и их назначение	Групповая	2	Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.	Регулятивные: <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. Познавательные: <i>общеучебные</i> – умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель умение разделять	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. <i>Нравственно-</i>	Беседа, практикум

						процессы на этапы,	этическая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						звенья; выделение характерных причинно-следственных связей. Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач	<i>ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	
Октябрь	2.3	Состав конструктора LEGOMINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки	Групповая	2	Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ) Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.			Беседа, практикум
	2.4	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение Сервомоторы EV3.	Групповая	2	Знание назначения кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение .			Беседа, практикум

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2.5	Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Групповая	2	Иметь представление о видах соединений и передач.			Беседа, практикум
	2.6	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.	Групповая	2	Знание параметров мотора и их влияние на работу модели.			Беседа, практикум
	2.7	Сборка модели робота по инструкции.	Групповая	2	Знать как правильно собрать по инструкции простого робота.			Педагогическое наблюдение
	2.8	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Групповая	2	Знание программирования робота в движении по прямой. Уметь рассчитать заданное расстояние по количеству оборотов колеса.			Беседа, практикум
	2.9	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS	Групповая	2	Обобщение и систематизация основных понятий по теме.			Проверочная работа
Тема 3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (26ч; 48 ч общий)								
	3.1	Датчик касания. Устройство датчика.	Групповая	2	Умение решать задачи на движение с использованием датчиков касания и цвета.	Регулятивные: планирование – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее	Смыслообразование – адекватная мотивация учебной деятельности. Нравственно-	Беседа, практикум

						реализации.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ноябрь	3.2	Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Групповая	2	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.	Познавательные: <i>общеучебные</i> – самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель. Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач <i>управление коммуникацией</i> – адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности	<i>этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	
	3.3	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Групповая	2	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	3.4	Ультразвуковой датчик. Устройство датчика.	Групповая	2	Знание особенностей работы датчика Умение решать задачи на движение с использованием датчика гироскопического.			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	3.5	Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Групповая	2	Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.			Беседа, практикум
	3.6	Датчик цвета, режимы работы датчика.	Групповая	2	Знание особенностей работы и устройство датчика.			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	3.7	Решение задач на движение с использованием датчика цвета.	Индивидуальная	2	Умение решать задачи на движение с использованием датчика.			Беседа, практикум
	3.8	Гироскопический датчик, режимы работы датчика.	Групповая	2	Знание особенностей работы и устройство датчика			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	3.9	Решение задач на	Инди	2	Умение решать задачи на			Беседа,

		движение с	вида		движение с использованием			практикум
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		использованием гироскопического датчика	льная		гироскопического датчика.			Беседа, практикум
Дек абрь	3.10	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля.	Групповая	2	Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором.			Беседа, практикум
	3.11	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля			Умение называть правильно технические термины. Запомнить точность порядка сборки			Беседа, практикум
	3.12	Представление порта. Управление моторами .	Групповая	2	Уметь правильно работать с конструктором.			Беседа, практикум
	3.3. 13	Проверочная работа № 2 по теме Датчики и их параметры»	Групповая	2	Обобщение и систематизация основных понятий по теме.			Проверочная работа
Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики (38 ч; 86 ч общий)								
	4.1	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков.	Групповая	2	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	Регулятивные УУД: планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата. Умение использовать различные средства самоконтроля	Смыслообразование – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению	Беседа, практикум
	4.2	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.	Групповая	2	Умение использовать ветвления при решении задач на движение.			Беседа, практикум

	4.3	Методы принятия решений роботом.	Групповая	2	Умение использовать ветвления при решении задач на движение.	(дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.). Познавательные УУД: Умение 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 Коммуникативные УУД: Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также	обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. Нравственно-этическая ориентация – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, практикум
	4.4	Модели поведения робота при разнообразных ситуациях	Групповая	2	Умение использовать ветвления при решении задач на движение.			Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
	4.5	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW.	Групповая	2	Умение использовать ветвления при решении задач на движение.			Педагогическое наблюдение
Январь	4.6	Основное окно. Свойства и структура проекта.	Групповая	2	Понять и усвоить интерфейс программы.			Беседа, практикум
	4.7	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	Индивидуальная	2	Умение использовать циклы при решении задач на движение.			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	4.8	Программные блоки и палитры программирования	Групповая	2	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.			Беседа, практикум
	4.9	Страница аппаратных средств Редактор контента	Групповая	2	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.			Беседа, практикум
	4.10	Инструменты Устранение	Групповая	2	Умение быстро и качественно исправлять			Беседа, практикум

		неполадок. Перезапуск модуля.			неполадки в программировании.	адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности. Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами. Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения		
	4.11	Решение задач на движение по кривой.	Индив идуаль ная	2	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	4.12	Независимое управление моторами.	Групп овая	2	Уметь запрограммировать моторы для работы в независимом режиме.			Беседа, практикум
Фев раль	4.13	Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Групп овая	2	Умение произвести расчёт поворота мотора в градусах			Беседа, практикум
	4.14	Использование нижнего датчика освещенности.	Групп овая	2	Знание влияние предметов разного цве-та на показания датчика освещенности			Беседа, практикум.
	4.15	Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Индив идуаль ная	2	Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	4.16	Решение задач на движение вдоль линии..	Индив идуаль ная	2	Умение решать задачи на движение вдоль черной линии			Беседа, практикум
	4.17	Калибровка датчика освещенности	Группо вая	2	Умение менять настройку данных в датчике освещённости.			Беседа, практикум

	4.18	Программирование модулей.	Групповая	2	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования модулей и ответить на вопросы.			Беседа, практикум
Март	4.19	Решение задач на прохождение по полю из клеток .	Индивидуальная	2	Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	4.20	Соревнование роботов на тестовом поле.	Групповая	2	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»			Смотр роботов
	4.21	Зачет времени и количества ошибок	Индивидуальная	2	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»			Смотр роботов

Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем (30 ч; 116 ч общий)

	5.1	Измерение освещенности. Определение цветов.	Групповая	2	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета	Регулятивные УУД: планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата. умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач. Познавательные УУД: Формирование системного мышления – способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое. осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем; Коммуникативные	Формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов; актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности; освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику. формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов	Беседа, практикум
	5.2	Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Групповая	2				Беседа, практикум
	5.3	Измерение расстояний до объектов.	Групповая	2	Знание назначения и основных режимов работы ультразвукового датчика			Беседа, практикум
	5.4	Сканирование местности	Групповая	2	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана			Беседа, практикум
	5.5	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов.	Групповая	2	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана			Беседа, практикум
Апрель	5.6	Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Групповая	2	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.			Беседа, практикум
	5.7	Управление роботом с помощью внешних воздействий.	Групповая	2	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия			Беседа, практикум
	5.8	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Групповая	2	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия			Беседа, практикум
	5.9	Управление роботом с	Групповая	2	Умение программировать			Беседа,

		помощью внешних воздействий.	овая		робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия	УУД: Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности.		практикум
	5.10	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Групповая	2	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия			Беседа, практикум
	5.11	Движение по замкнутой траектории.	Групповая	2	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы			Беседа, практикум
	5.12	Решение задач на криволинейное движение.	Индивидуальная	2	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	5.13	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Групповая	2	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий			Беседа, практикум
Май	5.14	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Индивидуальная	2	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия			Решение задач в групповом и индивидуальном формате
	5.15	Проверочная работа по теме «Виды движений роботов»	Индивидуальная	2	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»			Проверочная работа
6. Творческие проектные работы и соревнования (20 ч; 136 ч общий)								
	6.1	Работа над проектами	Инди	2	Умение составлять план	Регулятивные:	<i>Самоопределение –</i>	Соревнования

		«Движение по заданной траектории», Правила соревнований	ви- ду- аль- ная		действий для решения сложной задачи	<i>целеполагание</i> – преобразовывать практическую задачу в образовательную; <i>контроль и самоконтроль</i> – использовать установленные правила в контроле способа решения задачи. Познавательные: <i>обще-учебные</i> – Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности	самостоятельность и личная ответственность за свои поступки. <i>Смыслообразование</i> – самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликтных ситуаций и находить выходы	
	6.2	«Кегельринг» Правила соревнований.	Групповая	2	Запомнить правила соревнований в «Кегельринге»			Соревнования
	6.3	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Индивидуальная	2	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота			Соревнования
	6.4	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Индивидуальная	2	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота			Собранная модель, выполняющая действия
	6.5	Конструирование собственной модели робота	Индивидуальная	2	Разработка собственных моделей в группах			Собранная модель, выполняющая действия
	6.6	Конструирование собственной модели робота	Индивидуальная	2	Разработка собственных моделей в группах			Собранная модель, выполняющая действия
	6.7	Программирование и испытание собственной модели робота	Индивидуальная	2	Программирование модели в группах			Собранная модель, выполняющая действия
	6.8	Программирование и испытание собственной модели робота	Групповая	2	Программирование модели в группах			Собранная модель, выполняющая действия
	6.9	Программирование и	Групп	2	Программирование модели в			Собранная

		испытание собственной модели робота	повая		группах			модель, выпол- няющая действия)
	6.10	Итоговое занятие. Подведение итогов	Груп повая		Обобщение и систематизация основных понятий по темам курса			Беседа

Методическое обеспечение

Методы обучения

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

Формы организации учебных занятий

- практикум;
- занятие - проект;
- занятие проверки и коррекции знаний и умений.
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

Познавательная деятельность

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.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических, 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.

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, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). 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 контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение 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.

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.

Список литературы для педагога

1. Акопосов.Г.А. 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
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
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / 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]

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://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>

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Барсуков А. Кто есть кто в робототехники. – М., С.125. 2005.
2. Крайнев А.Ф.. Первое путешествие в царство машин. – М., С. 173. 2007. Макаров И.М., Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., С. 349. 2003.
3. Персональный компьютер. Школьная энциклопедия. М.: Дрофа, 2008.
4. Шель А.Х. Программирование: теоремы и задачи. Для факультативов по информатике в старших классах общеобразовательных школ. Изд. Московский центр непрерывного математического образования, 2005.
5. Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс]: Второе поколение роботов Pro robot.– Электронный журнал.– М.: Робототехник-любитель 2006-2011.–