

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ»
ЕЛАБУЖСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «29 » августа 2017г.

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО «ДЦВР»
Наякшина А.Н.
Приказ № 8 от
«09 » сентября 2017 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»

Направленность: Техническая
Возраст учащихся: 13-16 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Ярков Александр Иванович
педагог дополнительного образования

Елабуга 2017г

Информационная карта образовательной программы

1	Образовательная организация	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детский центр внешкольной работы» Елабужского муниципального района
2	Полное название программы	Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»
3	Направленность программы	Техническая
4	Сведения о разработчиках	Ярков Александр Иванович педагог дополнительного образования
5	Сведения о программе:	
5.1	Срок реализации	3 года
5.2	Возраст обучающихся	13-16 лет
5.3	Характеристика программы: - тип программы - вид программы	Дополнительная общеразвивающая
5.4	Цель программы	Развить интерес школьников к конструированию и программированию технических систем, расширить их область знаний, а также придать необходимый импульс для творческой реализации в робототехнике и смежных с нею областях (программирование, механика, электроника, инженерное конструирование)..
6.	Формы и методы образовательной деятельности	<p>Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);</p> <p>Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)</p> <p>Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)</p> <p>Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)</p> <p>Формы организации учебных занятий урок-консультация; практикум; урок-проект; урок проверки и коррекции знаний и умений; выставка; соревнование;</p> <p>Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задач.</p> <p>Презентация группового проекта</p>

		<p>Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.</p> <p>Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тема и обоснование актуальности проекта; • цель и задачи проектирования; • этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов. <p>Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.</p>
7	Формы мониторинга результативности	<ul style="list-style-type: none"> • Проверочные работы; • Практические занятия; • Творческие проекты • Соревнования; • Опросы; • Обсуждения. <p>При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.</p> <p>Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выяснение технической задачи, • определение путей решения технической задачи <p>Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.</p>

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа “Робототехника” составлена на основе Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы, Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660), Приложения к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О

примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Устава учреждения.

Актуальность программы: Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Данная проблема существует на фоне постоянно возрастающих потребностей в таких специальностях, как «Инженер-конструктор» и «Программист». Согласно анализу многих кадровых агентств и других исследователей рынка труда, спрос на инженерные специальности сохранится, и будет занимать ведущие позиции в рейтинге востребованности в перспективе 4-7 лет.

Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству, и наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и технического проектирования соприкасаются с областью высоких технологий и проблемами искусственного интеллекта.

По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Интенсивное использование роботов в быту, производстве, медицине, военном деле и других сферах, требует высокий уровень умений и знаний не только от специалистов-разработчиков, но и от рядовых пользователей, которым придётся сталкиваться с управлением роботами ежедневно.

Изучение робототехники позволяет на практике рассмотреть многие темы из учебного предмета «Информатика и ИКТ», которые иногда встречают затруднения в ходе освоения основного курса. А именно, алгоритмизация и программирование, исполнитель, логика, основы устройства компьютера. Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика и технология.

Отличительные особенности программы:

Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO MINDSTORMS® Education EV3, новое поколение LEGO роботов для работы в классе. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO MINDSTORMS® Education EV3, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному ученику, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Цель: Развить интерес школьников к конструированию и программированию технических систем, расширить их область знаний, а также придать необходимый импульс для творческой реализации в робототехнике и смежных с нею областях (программирование, механика, электроника, инженерное конструирование).

Задачи:

Обучающие:

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Ознакомление с основными принципами механики и кибернетики.
3. Ознакомление с основами программирования в графической среде разработки.
4. Формирование целостной, междисциплинарной системы знаний, миропонимания и современного научного мировоззрения.

Развивающие:

1. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.
2. Развитие умения работать по предложенным инструкциям.
3. Развивать творческие способности и логическое мышление, умение нестандартно подходить к решению задачи.

Воспитательные

1. Формирование навыков самообразования, самореализации личности
2. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
3. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Объём программы 432 ч

Формы организации образовательного процесса

Методы обучения

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

Формы организации учебных занятий

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

соревнование

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

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и пред

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

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

Срок освоения программы: 3 года

Режим занятий :2 занятия в неделю по 2 часа -4 часа в неделю(144 часа в год)

Планируемые результаты освоения программы

Основными результатами изучения курса, являются стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, формированию творческой личности, привитие навыков коллективного труда, а также развития интереса к технике, конструированию, программированию и высоким технологиям. В дальнейшем, учащиеся смогут более осознанно подойти к выбору инженерной направленности обучения.

В результате изучения курса учащиеся должны

Знать/понимать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;

- основы графических языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- 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;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Формы подведения итогов реализации программы

- Проверочные работы;
- Практические занятия;
- Творческие проекты
- Соревнования;
- Опросы;

- Обсуждения.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые

группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Учебно-тематический план (первый год обучения)

№	Раздел. Тема	всего	Количество часов	
			теория	практика
1	Введение в робототехнику	4	2	2
2	Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3	20	6	14
3	Robot Educator основные возможности	44	14	30
4	Robot Educator сложные действия	36	10	26
5	Robot Educator операции с данными	36	10	26
6	Заключительные и творческие проекты	4		4
	итого	144	42	102

Содержание программы

. Введение в робототехнику (4 ч).

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Описание курса, предстоящей работы.

Понятие проектной деятельности.

Знакомство с конструктором, рабочим местом и средой разработки программ, правила работы.

Знакомство с роботами LEGO Mindstorm EV3 (20 ч.)

Основные управляющие 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 и различные датчики EV3, их устройство и характеристики, освоение методов работы с ними.

Robot Educator, основные возможности (44 ч.)

Сбор обучающего робота. Изучение способов движения (по прямой и кривой траектории) с использованием различных датчиков. Захват и перемещение объектов.

Первые соревнования роботов «Весёлые старты», «Кегельринг», «Змейка».

Robot Educator, более сложные действия (36 ч.)

Рассматривается группа управляющих операторов и варианты их применения. Изучения операторов ветвления и цикла, принципа многозадачности. Полученные знания применяются для решения задач из предыдущих тем наглядно демонстрируя новые возможности и получаемые преимущества при их использовании.

Robot Educator, операции с данными (36 ч.)

Рассматриваются механизмы обработки данных и методы их применения в программной среде разработки. Изучаются такие понятия, как: шина данных, тип данных, генератор случайных чисел, сравнение величин, логические операции, переменная и массив. Полученные знания используются при составлении более сложных и эффективных программ для решения различных задач, соревнований.

Заключительные и творческие проекты (4 ч.)

Учащиеся реализуют собственный проект. В ходе их работы с одной стороны осуществляется коллективное обсуждение и критика их идей, а с другой напротив защита собственного мнения и принятых решений учениками. Для вдохновения на собственные идеи проходит анализ готовых проектов, их конструкций и программ. В конце темы каждый учащийся (либо группа учеников) выступает с защитой своего проекта, используя демонстрацию работы робота и средства компьютерных презентаций.

К концу 1го года обучения учащиеся должны знать и уметь

Знать/понимать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы графических языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- 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;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Учебно-тематический план (второй год обучения)

№	Раздел. Тема	всего	Количество часов	
			теория	практика
1	Введение в Робототехнику	2	2	-
2	Характеристики робота. Создание первого проекта.	6	2	4
3	Программирование робота	20	8	12
4	Программные структуры	20	6	14
5	Работа с датчиками	46	12	34
6	Основные виды соревнований и элементы заданий	50	18	32
	Итого	144	48	96

Содержание дополнительной образовательной программы

2 год обучения

1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Теория. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

2. Характеристики робота. Создание первого проекта.

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов Lego Mindstorms.

Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

Теория. Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB порта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth).

Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент.

Скорость опроса датчика.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Теория. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Практика. Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, подпрограммы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. WiFi соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

3. Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория. Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки Large Motor и Medium Motor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на 10 количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок "Независимое управление моторами". Блок "Рулевое управление". Программная палитра "Дополнения". Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Практика.

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Демонстрация работы подсветки кнопок.

Практика.

Задания для самостоятельной работы по работе с подсветкой

Теория.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Практика.

Задания для самостоятельной работы по работе с экраном

Теория.

Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Практика.

Задания для самостоятельной работы по работе со звуком

4. Программные структуры

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Теория.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Практика.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

2. Работа с данными.

Тема: Типы данных. Проводники.

Теория.

Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Переменные и константы.

Теория.

Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Математические операции над данными.

Теория.

Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Другие блоки работы с данными.

Теория.

Блок «Округление». Блок «Сравнение». Блок «Интервал». Блок «Случайное значение». Блок «Операции над массивом». Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим «Длина». Режим «Читать по индексу». Режим «Записать по индексу». Режим «Дополнить».

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции с данными.

Теория.

Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций. Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка.

Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Теория.

Программный блок датчика вращения. Сброс.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

6. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг-квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Тема: Соревнования «Сумо».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумонстов. Размеры робота. Вес робота.

Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Теория.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм «Волна». Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Соревнования «Кегельринг».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнование «Кегельринг». Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике «WRO».
 Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Практика.

Тренировка на полях

К концу 2го года обучения учащиеся должны:

знать:

- интерфейс программы Lego Mindstorms NXT, настройки программного интерфейса;
- способы создания простейших программ в среде Lego Mindstorms NXT;
- основные приемы работы с линейным алгоритмом;
- простейших основ механики, робототехники;
- виды конструкций (алгоритм с ветвлением, алгоритмы с применением цикла), соединение сложных деталей;
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- технику безопасности в компьютерном классе.

уметь:

- создавать простейшие модели роботов;
- работать в среде Lego Mindstorms NXT;
- работать в среде Lego Mindstorms EV3;
- создавать стандартные модели роботов по образцу и написать для них программы;
- разработать творческие модели;
- использовать возможности графического редактора и текстового редактора для оформления проектных работ по робототехнике.

Учебно-тематический план (третий год обучения)

№	Раздел. Тема	всего	Количество часов	
			теория	практика
1	Введение в робототехнику	8	4	4
2	Работа данными	32	12	20
3	Работа файлами и совместная работа нескольких роботов.	20	8	12
4	Создание подпрограмм	6	2	4
5	Продвинутое программирование движения по линии	28	10	18
6	Основные виды соревнований и элементы заданий	50	12	38
	Итого	144	48	96

Содержание дополнительной образовательной программы

3 год обучения

1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Теория.

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Практика.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Теория.

Если-то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Практика.

Задания для самостоятельной работы.

5. Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

Теория.

Палитра программирования *Датчик*. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета.

Теория.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик гироскоп.

Теория.

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик ультразвука.

Теория.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуск волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Инфракрасный датчик.

Теория.

Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Теория.

Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/приятия сообщений через Bluetooth соединение.

Теория.

Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/приятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

4. Создание подпрограмм.

Тема: Подпрограмма.

Теория.

Понятие «Подпрограмма». Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

5. Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Пропорциональное линейное управление.

Теория.

Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Теория.

Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движения по косинусному закону с одним датчиком.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг-

квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика.

Тренировки на полях.

Тренировочные заезды.

6. Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования «Кегельринг-квадро».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Биатлон».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Лабиринт».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования «Шагающие роботы».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Траектория».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике «WRO».

Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Практика.

Тренировка на полях.

Тренировочные заезды.

Тема: Внутренние соревнования.

Практика.

Подготовка.

К концу 3го года обучения учащиеся должны:

знать:

- основы механики, робототехники;
- виды конструкций, соединение сложных деталей;
- основы программирования в среде Lego Mindstorms EV3
- целостное представление о мире техники;
- алгоритм создания исследовательской работы;
- технику безопасности в компьютерном классе.

уметь:

- работать в среде Lego Mindstorms EV3;
- создавать сложные модели роботов и разрабатывать для них программы;
- разработать творческие модели;
- создавать рисунки, плакаты, презентации, слайдшоу для защиты проектов;
- использовать возможности Paint, Word, Power Point, Lego Mindstorms EV3 для разработки проектных работ по робототехнике.

Соревнования. Результаты

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Познавательная деятельность, универсальные учебные действия

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

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

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

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

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

Использовать общие приемы решения поставленных задач; преобразовывать практическую задачу в образовательную; умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель; исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике.

Формирование системного мышления, т.е. 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.

Информационно-коммуникативная деятельность, коммуникативные универсальные учебные действия

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

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

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно).

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

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

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

Умение ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач; умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.);

умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами; умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

Адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения;

формулировать собственное мнение и позицию.

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; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Целеполагание – формулировать и удерживать учебную задачу. *Планирование*:

- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.
- определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата;
- умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач.

Самоконтроль:

- умение использовать различные средства самоконтроля (дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.);
- использовать установленные правила при контроле способа решения задачи.

Личностные результаты

Смыслообразование:

- 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, включая цифровую бытовую технику;
- формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов;
- формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;
- самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности.

Нравственно-этическая ориентация – навыки сотрудничества в разных ситуациях,

умение не создавать конфликтных ситуаций и находить выходы;

Самоопределение – самостоятельность и личная ответственность за свои поступки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: Книга по требованию, 2015 – 284 с.

3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
6. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
7. mindstorms.lego.com
8. prorobot.ru
9. legoengineering.com
10. nxtprograms.com
11. robosport.ru
12. myrobot.ru
13. robofest2012.ru
14. arcticbot.robofund.ru