

АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ВОРКУТА»
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 2» г. Воркуты
«ВОРКУТА» КАР КЫТШЛОН МУНИЦИПЛЬНОЙ ЮКОНСА АДМИНИСТРАЦИЯ
«2№-а гимназия» Воркутакарса Муниципальной велодан учреждение
169906, г. Воркута, ул. Ленина, 36Б
тел./факс (82151) 3-16-09 e-mail: gimn_2_vor@edu.rkomi.ru

РАССМОТРЕНА
На Педагогическом совете
Протокол № 4
от 29.03.2023 года

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
МОУ «Гимназия №2» г. Воркуты
от 02.05.2023 года № 402

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст 10-15 лет
Срок реализации: 3 года.

Составитель:
Лаукарт Вячеслав Валерьевич,
педагог дополнительного образования

Воркута
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее программа) составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Федеральный закон от 29.12.2010 N 436-ФЗ (ред. от 29.06.2015) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022года № 678);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 года 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 8.10.2020 г. (с изменениями на 27.10.2020);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Положение о структуре, порядке разработки и утверждении дополнительных общеобразовательных программ, утвержденным приказом директора МОУ «Гимназия №2» г. Воркуты от 20.01.2021 № 59.
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в МОУ «Гимназия №2» г. Воркуты.

Направленность программы – техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы

Особую актуальность робототехника приобрела в связи с планами модернизации экономики нашей страны, импортозамещением в высокотехнологичных областях ее промышленности. Актуальность внедрения образовательных программ по робототехнике отмечена Министерством образования Российской Федерации.

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 обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Кроме того, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

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 ЛЕГО роботов для работы в классе, продолжая 15 -летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

С помощью EV3 ученики смогут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного стандартного урока.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит ученикам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а преподавателям следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS,

позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному ученику, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

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

Учебно-воспитательный процесс идёт в тесном контакте педагога с родителями (законными представителями) учащихся. Педагог ведёт индивидуальную, групповую и коллективную консультативную работу с родителями (законными представителями), проводит практические занятия и мастер-классы, совместные с учащимися и родителями (законными представителями) занятия и мероприятия.

Кроме того, в программу включены направления работы по подготовке к соревнованиям по робототехнике. (Приложение 3).

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Вид программы: модифицированная (рабочая). Программа разработана на основе образовательной программы дополнительного образования детей «Робототехника» Муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Импульс» Пермского муниципального района. Авторы: Букирев Илья Владимирович, Бускина Анастасия Леонидовна, Мухачев Александр Михайлович, Оборин Кирилл Михайлович - педагоги дополнительного образования. 2014 год.

Программа изменена с учётом особенностей образовательного процесса, возраста и уровня подготовки учащихся, режима и временных параметров осуществления образовательной деятельности, расписания традиционных соревнований и олимпиад по робототехнике.

Цель

Освоение приемов (обучение приемам) конструирования, программирования и управления на основе конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 через конструкторско-исследовательскую деятельность.

Задачи

Образовательные:

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LegoMindstorms EV3 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и

специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей);

- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию;
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию;
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие:

- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности;
- Воспитывать чувство товарищества, чувство личной ответственности. Формировать культуру общения в группе.

Адресат программы

Программа «Робототехника» рассчитана для учащихся 10-15 лет на 3 учебных года. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные. В группах могут обучаться дети с разницей в возрасте 1-3 года. Набор на второй, третий годы обучения на основаниях результатов тестирования, наличия базовых знаний, собеседования.

Программа рассчитана **на начальный уровень подготовки** – отсутствие навыков работы с конструкторами, но желательно, чтобы ребенок имел навыки работы на персональном компьютере.

Программа «Робототехника» социально востребована, так как отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям учащихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей–роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодного участия в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Для обучения принимаются младшие подростки - 10-13 лет. Для данного возраста резко возрастает значение коллектива, его общественное мнение, отношения со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявление стремления к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением. В этом возрасте дети склонны к творческим играм, где можно проверить волевые качества: выносливость, настойчивость, выдержку. Их тянет к романтике. Педагогу легче воздействовать на младших подростков, если он выступает в роли старшего члена коллектива и, таким образом, может «изнутри» воздействовать на общественное мнение.

Старшие подростки – 12-14 лет. У этой категории детей складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Проявляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Дети этого возраста испытывают внутреннее беспокойство. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем она им более нравится. Авторитет взрослого больше не существует. Они болезненно относятся к расхождениям между словами и делами взрослого. Они все настойчивее начинают требовать от старших уважения своих взглядов и мнений и

особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений. Дисциплина может страдать из-за «группового» авторитета. В этом возрасте мальчики склонны к групповому поведению, сопротивляются критике.

Объем программы на весь период обучения: 945 часов, согласно учебному плану МОУ «Гимназия №2» г.Воркуты. **Срок реализации программы** – 3 года.

Форма обучения – очная, с применением дистанционных технологий на время активированных дней и карантина.

Год обучения	Кол-во часов в неделю	Кол-во часов в год	Кол-во недель
1 год	9	315	35
2 год	9	315	35
3 год	9	315	35

Режим занятий

Занятия проводятся согласно расписанию МОУ «Гимназия №2» г.Воркуты после общеобразовательных уроков. Продолжительность занятия 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут. Старшая группа – 5 часов в неделю по 2,5 академических часа, младшая группа – 4 часа в неделю по 2 академических часа.

Дистанционное обучение: длительность занятия - 30 минут, перерыв 10 минут.

Организация образовательного процесса

Состав группы: наполняемость группы от 6 - 8 человек.

Виды занятий по организационной структуре:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиада, фестивали и соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);

- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (тесты);
- итоговые (соревнования).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.

Познавательные УУД

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач.
- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

Коммуникативные УУД

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности.
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, языку, гражданской позиции;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Предметные результаты

В результате работы по программе обучающиеся научатся:

- работать с литературой, с журналами, с Интернет-ресурсами (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGOMindstormsEV3.
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора;
- демонстрировать технические возможности роботов.

В результате работы по программе курса дети получат возможность научиться:

- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств (LegoDigitalDesigner);
- расширят знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- работать по предложенным инструкциям.
- довести решение задачи до работающей модели.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Учебный план
Первый год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику.	2	2	0	Тест, проверка сборки конструктора.
2	Характеристики робота. Создание первого проекта.	10	6	4	Практическое задание
3	Программирование робота.	31	6	25	Практическое задание
4	Программные структуры.	32	10	22	Практическое задание
5	Работа с датчиками.	128	38	90	Тест
6	Основные виды соревнований и элементы заданий.	112	28	84	Практическое задание, состязания роботов
Всего		315	90	225	

Второй год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику.	2	2	0	Тест
2	Работа с данными.	10	6	4	Практическое задание
3	Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.	31	6	25	Практическое задание
4	Создание подпрограмм.	32	10	22	Практическое задание, тест
5	Продвинутое программирование движения по линии.	128	38	90	Практическое задание, Защита проекта.
6	Основные виды соревнования и элементы заданий.	112	28	84	Практическое задание, состязания роботов,
Всего		315	90	225	

Третий год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в Робототехнику.	2	2	0	Тест
2	Логические операции.	10	6	4	Практическое

					задание
3	Соревнования «Hello, Robot!».	31	6	25	Состязания роботов
4	Работа с массивами.	32	10	22	Практическое задание
5	Продвинутое программирование движения по линии.	128	38	90	Практическое задание
6	Соревнования WRO.	112	28	84	Практическое задание, состязания роботов, защита проекта.
Всего		315	90	225	

Содержание учебного плана

1 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о робототехнике.

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

Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms.
Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

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.

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

Тема: Обзор среды программирования.

Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. 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.

Раздел: Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

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 LargeMotor и MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление». Программная палитра «Дополнения». Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемы мотор. Инвертирование мотора.

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.

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.

Задания для самостоятельной работы.

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

Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла.

Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.

Вложенные циклы.

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.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура «Переключатель».

Если-то. Блок «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

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.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета.

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.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик гироскоп.

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик ультразвука.

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Инфракрасный датчик.

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.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Программный блок датчика вращения. Сброс. Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к муниципальным соревнованиям.

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.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования «Сумо».

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

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.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Соревнования «Кегельринг».

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

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.

Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

2-ой год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

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.

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

Раздел: Работа с данными.

Тема: Типы данных. Проводники.

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.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Переменные и константы.

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.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Математические операции над данными.

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Другие блоки работы с данными.

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».

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции с данными.

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

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

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения.

Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Создание подпрограмм.

Тема: Подпрограмма.

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Пропорциональное линейное управление.

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.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

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

Тренировки на полях. Тренировочные заезды.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования «Кегельринг-квадро».

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования «Биатлон».

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования «Лабиринт».

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования «Шагающие роботы».

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования «Траектория».

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

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

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.

Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Тема: Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты

3-й год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

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.

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

Раздел: Логические операции.

Тема: Логические переменные.

Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Типы логических операций с данными.

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Тема: Логические операции «И», «Или»

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике. Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции

«Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»

Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»
Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Соревнования «Hello, Robot!».

Тема: Рассмотрение регламентов «Hello, Robot!».

Рассмотрение регламентов соревнований соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Соревнования «Hello, Robot!».

Подготовка и муниципальные соревнования по правилам соответствующего года. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к региональным / всероссийским соревнованиям.

Подготовка к региональным / всероссийским соревнованиям.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с массивами.

Тема: Типы массивов. Работа с массивами.

Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема: Использование массивов в программировании.

Числовые и логические массивы.

Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логическое сложение.

Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к муниципальным соревнованиям.

Подготовка к муниципальным соревнованиям. Задания для самостоятельно работы.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Кубический регулятор.

Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Внутренние соревнования

Примирение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

Раздел: Соревнования WRO.

Тема: Рассмотрение регламентов WRO.

Рассмотрение регламентов WorldRobotOlympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Основная категория, младшая группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи младшей группы.

Тема: Основная категория, средняя группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

Тема: Основная категория, старшая группа

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи старшей группы.

Тема: Свободная категория.

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи свободной категории.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Подготовка к региональным соревнованиям по WRO и других видов. Задания для самостоятельно работы.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-технические условия реализации программы:

1. Наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской.
2. Базовый набор конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3(45544) – 6 шт.
3. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45560) – 3 шт.
4. Дополнительные датчики цвета, инфракрасные датчики.
5. Зарядные устройства, аккумуляторы.
6. Персональный компьютер или ноутбук с установленной программой – 6 шт.
7. Глобальная сеть Интернет.
8. Мультимедийный проектор -1 шт.
9. Лазерный принтер – 1 шт.
10. Поля для соревнований роботов.
11. Комплект Lego Education WRO Brick Set.

Методическое обеспечение:

1. Дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому учащемуся;
2. Книги для учителя, входящие в состав наборов LEGO, содержащие рекомендации по проведению занятий;
3. Прочие материалы по выбору педагога.

Формы аттестации/контроля.

Формы проведения аттестации/контроля при реализации программы:

- соревнования;
- тестирование;
- защита проектов;
- выставка работ;
- педагогическое наблюдение за деятельностью детей;
- индивидуальные беседы с учащимися.

Для отдельных групп и учащихся формы аттестации могут быть различными.

Проверка знаний и умений детей в форме наблюдения осуществляется в процессе выполнения ими практических заданий: сборка и программирование робота по образцу (схеме), сборка и программирование робота на определенную тему (по условию), творческое конструирование (по замыслу), а также выполнения творческих заданий и работы над проектом.

Критериями оценки являются: сложность приемов конструирования, количество вопросов и затруднений, возникающих у учащегося в течение занятия, степень владения специальными терминами, степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий. (см. Приложение 1)

Результаты аттестации учащихся анализируются по следующим параметрам:

- количество учащихся (%), освоивших программу на оптимальном уровне;

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

Для выяснения результатов образовательного процесса и его влияния на развитие учащихся используются различные виды контроля. Контроль несёт проверочную, обучающую, воспитательную, организующую и коррекционную функции и делится на:

- Входной контроль проводится 10-16 сентября в группах каждого года обучения;
- Промежуточный контроль проходит по окончании 1 полугодия;
- Итоговый мониторинг проходит в мае.

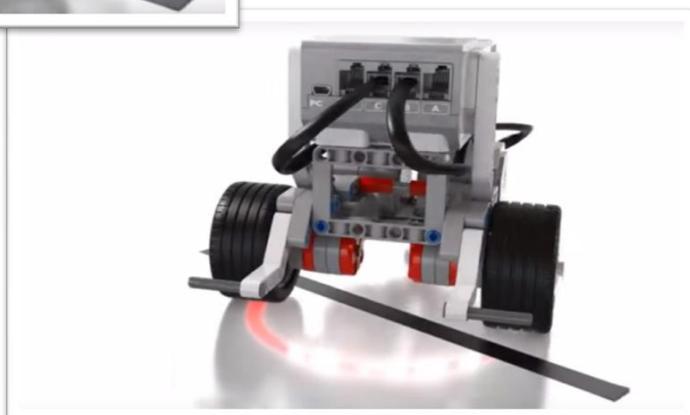
По итогам прохождения отдельных разделов и тем проводится текущий контроль знаний. Текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1 год обучения. Входной контроль.

Учащемуся предлагается собрать базовую модель робота, используя лишь три изображения уже собранного робота.

Критериями оценки являются: количество вопросов и затруднений, возникающих у учащегося в течение сборки, степень увлеченности процессом.



Как альтернативу, можно использовать следующий тест

Тест «Первые шаги в Робототехнике»

1. Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Укажите термин соответствующий данному определению:
 - a) Механизм
 - b) Машина
 - c) Робот
 - d) Андроид
2. Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области; используется она главным образом для автоматизации труда. Укажите соответствующий данному определению термин:
 - a) Механизм
 - b) Машина
 - c) Робот
 - d) Андроид
3. Кто придумал слово «Робот»? Назовите Имя и Фамилию писателя фантаста, автора слова «РОБОТ».
4. Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг?
 - a) ЗЕВС
 - b) АРЕС
 - c) ГЕФЕСТ
 - d) АПОЛОН
5. Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенный для программирования точных и мощных движений робота:
 - a) датчик касания
 - b) мотор
 - c) инфракрасный датчик
 - d) датчик касания
 - e) модуль EV3
 - f) датчик цвета
 - g) инфракрасный маяк
6. Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности. Укажите термин соответствующий данному определению:
 - a) Механизм
 - b) Машина
 - c) Робот
 - d) Андроид
7. Кто сформулировал три закона Робототехники? Назовите Имя и Фамилию писателя фантаста, сформулировавшего три закона робототехники.

8. Непосредственное использование материалов для обеспечения некоторой механической функции; при этом все основано на взаимном сцеплении и сопротивлении тел. Выберите соответствующий данному определению термин:
- a) Механизм
 - b) Машина
 - c) Робот
 - d) Андроид
9. Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенная для обнаружения объектов, а также отслеживания и поиска удаленного инфракрасного маяка:
- a) Мотор
 - b) Инфракрасный маяк
 - c) Инфракрасный датчик
 - d) Датчик цвета
 - e) Датчик качания
 - f) Интерактивный мотор
 - g) Модуль EV3
10. Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенная для управления роботом на расстоянии:
- a) Мотор
 - b) Интерактивный мотор
 - c) Датчик касания
 - d) Датчик цвета
 - e) Инфракрасный датчик
 - f) Инфракрасный маяк
 - g) Модуль EV3

1 год обучения. Промежуточный контроль.

- 1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...**
- a) WiMAX
 - b) PCI порт
 - c) WI-FI
 - d) USB порт
- 2. Верным является утверждение...**
- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
 - b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
 - c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
 - d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
- 3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...**
- a) Ультразвуковой датчик

- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

4. Сервомотор – это...

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- d) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

- a) 50 см.
- b) 100 см.
- c) 3 м.
- d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

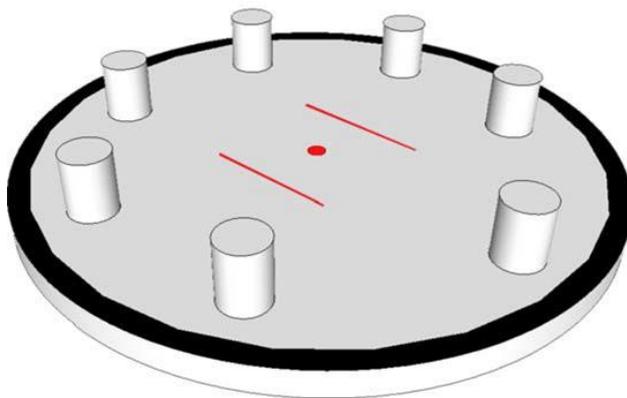
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

1 год обучения. Итоговый контроль

Итоговый контроль проходит в форме соревнований внутри группы. Основные правила «Кегельринга» довольно просты: необходимо собрать и запрограммировать робота, который за минимальное время выталкивает кегли за пределы ринга. Кеглями, как правило, выступают жестяные банки емкостью 0,33 л, а роль ринга выполняет белое поле, ограниченное черной окружностью с шириной линии 50 мм.



Следовательно, робот должен:

- уметь вращаться на месте вокруг своей оси;
- уметь двигаться прямолинейно;
- уметь обнаруживать предмет, удаленный на некоторое расстояние;
- уметь обнаруживать границу поля.

При решении этой практической задачи робототехники успех приходит только при многократном тестировании робота. В процессе тестирования возможно возникновение ситуации, когда учащимся потребуется вносить изменения не только в программу, но и конструкцию робота.



Базовая конструкция робота для кегельринга.

2 год обучения. Входной контроль.

Заполните, пожалуйста, таблицу:

№п/п	Изображение элемента	Название элемента	К какому порту подключается	Для каких целей обычно используется
1				
2				
3				

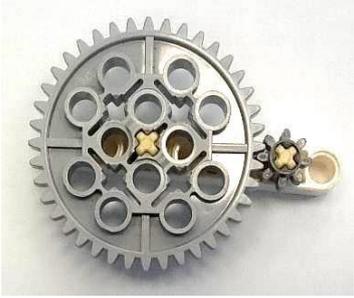
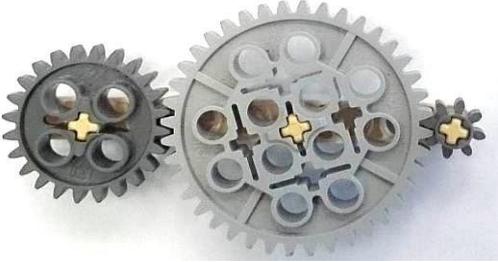
4				
5				
6				
7				

8				
9				
10				

2 год обучения. Промежуточный контроль

Определите, пожалуйста, передаточное отношение каждой из зубчатых передач, считая, что ведущим зубчатым колесом является крайнее слева:

	Изображение зубчатой передачи	Передаточное отношение
--	-------------------------------	------------------------

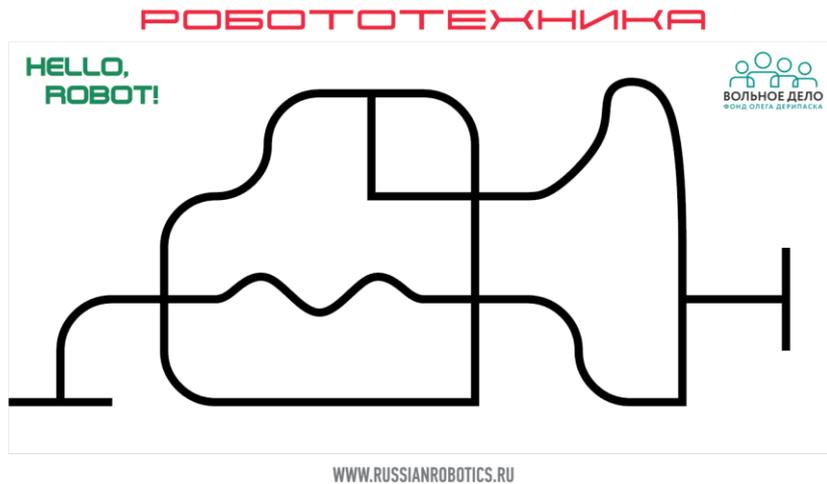
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

2 год обучения. Итоговый контроль

Итоговый контроль выполняется в форме соревнований «Траектория». Эта задача является классической. Правила соревнований предусматривают проезд по заданной траектории за наименьшее время.

Существует множество подходов для решения задачи следования по линии. Выбор одного из них зависит от конкретной конструкции робота, от количества сенсоров, их расположения относительно колёс и друг друга.

Поле для траектории.

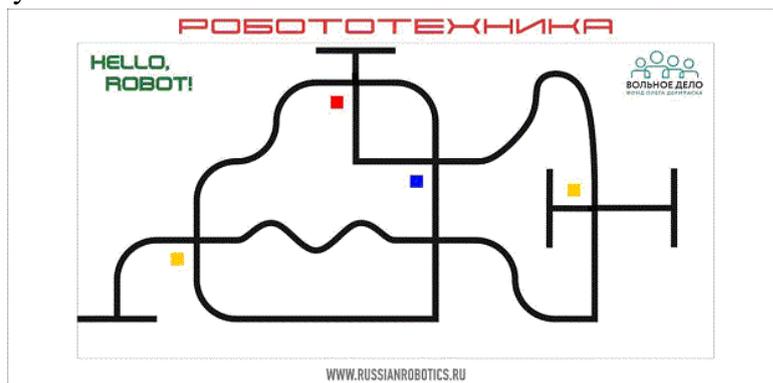


3 год обучения. Входной контроль

В «Траектория-квест» перед участниками номинации стояла задача сконструировать и запрограммировать робота, чтобы он, двигаясь по линии, добрался от места старта до места финиша за наиболее короткое время. Кроме того, на поле расположены цветные метки, каждая из которых обозначает определенное действие или направление движения робота (поворот направо или налево, разворот на 180 градусов и проезд вперед).

Сложность в том, что при езде по траектории датчик цвета, установленный для считывания меток, не всегда правильно определяет цвет.

Решения данной задачи могут быть найдены с помощью программы (перекалибровка датчиков и правильная скорость езды по линии), а также путем установки датчика на нужную высоту.



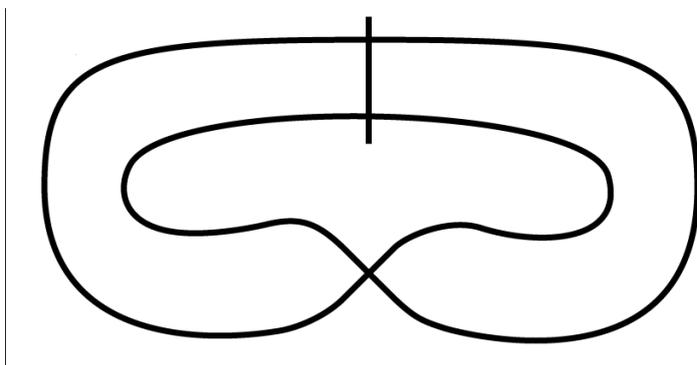
3 год обучения. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль выполняется в форме соревнований. Один из вариантов являясь соревнования в номинации «Шорт-трек».

Условия состязания.

Цель робота – за минимальное время проехать по линии N полных кругов (количество кругов определяет судья соревнований в день соревнований). Движение осуществляется в направлении по часовой стрелке.

Круг – робот полностью проезжает трассу и возвращается в место старта, пересекая при этом линию старта-финиша



3 год обучения. Итоговый контроль

Итоговая аттестация проводится в одном из следующих вариантов.

Вариант 1. Защита итогового проекта.

Итоговый проект содержит методическую разработку занятия, конструирования робота и представление программного обеспечения для достижения цели занятия.

Вариант 2. Участие в соревнованиях по робототехнике WRO.

Модуль	Форма аттестации	Критерии
Итоговая аттестация	Выполнение творческого задания, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.	Творческое задание должно содержать следующие элементы: готовую модель робота, сформулированную задачу, методику решения поставленной задачи, само решение в форме программного кода (модульной схемы).
	Участие в дистанционных соревнованиях по робототехнике	Соревнования проводятся в локальном режиме, в муниципальном, региональном между командами, сформированными из обучающихся. Соревнования предполагают следующие этапы: подготовительный (создание модели робота), основной (выполнение задания), заключительный (подведение итогов соревнования). ДИАГНОСТИКА

Методические материалы

Алгоритм проведения занятий

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучающихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал преподаватель дает учащимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, Интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования учащихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- иногда процесс работы преподаватель снимает на видео, ранее установленную в аудитории;
- видеоматериалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Метод проектов, как достаточно новая личностно-ориентированная технология, позволяющая каждому ребенку реализовать себя и повышающая познавательный интерес, внедряется в деятельность учащихся на занятиях.

Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Формировать проектное мышление учащихся на занятиях необходимо начиная с первого класса. В процессе планирования и организации работы над проектом происходит планомерное развитие у детей рефлексивного мышления: что я делаю? зачем я делаю? как я делаю? можно ли сделать лучше?

Основные этапы разработки Лего-проекта практически не отличаются от стандартных этапов ученического проектирования. Учащиеся обозначают тему проекта, его цель и задачи. Затем выдвигают гипотезу и разрабатывают модель на основе конструктора Лего. После составления программы для работы собранной модели или механизма происходит тестирование и устранение дефектов и неисправностей.

На последнем этапе важно провести рефлексию. Главная цель этого этапа – анализ самими учащимися стадии подготовки проекта и его представления на конкурсе. При поддержке педагога проходит разбор проделанной работы, отмечаются встретившиеся трудности, происходит оценивание вклада каждой проектной группы и отдельных участников, выявляются сильные и слабые стороны проекта, обсуждаются пути их исправления.

По итогам возможен вариант проведения анкетирования участников по поводу их отношения к организации и презентации проекта.

Лист рефлексии.

Задание: подчеркните, пожалуйста, те состояния, которые вы испытывали в процессе участия в проекте.

- Интерес
- Любознательность
- Беспокойство
- Эмоциональный подъем
- Скука
- Удовольствие
- Раздражение
- Возможность общения

- Творческий подъем
- Ответственность

Список ролей педагога в процессе осуществления проектной деятельности:

- Руководитель.
- Энтузиаст.
- Специалист.
- Консультант.
- Координатор.
- Эксперт-знаток.
- Человек, который умеет задавать вопросы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для учащихся

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г. Копосов. –2-е изд.–М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.–288с
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов – 2-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013

Литература для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms».
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г. Копосов. –2-е изд.–М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.–288с
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – 2-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.
5. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Legomindstormseducation.
6. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3/ Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп — М.: Издательство «Перо», 2016. — 300 с.

7. Овсяницкая, Л. Ю. Пропорциональное управление роботом LegoMindstorms EV3 / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015. — 188 с.
8. Овсяницкая, Л. Ю. Алгоритмы и программы движения робота LegoMindstorms EV3 по линии / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015. — 168 с.
9. Овсяницкий, Д. Н. Шагающий робот — Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора LegoMindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. — Электронная книга, 2015. — 168 с.

Интернет-ресурсы

1. Образовательные решения ЛЕГО [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://education.lego.com/>.
2. Роботы и робототехника [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/>.
3. Российская Ассоциация Образовательной Робототехники [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://wroboto.ru/>. Дата обращения: 01.04.2014.
4. Сайт подразделения LegoEducation [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lego.com/education/>.
5. Среда трёхмерного моделирования LegoDigitalDesigner [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ldd.lego.com/>.

Приложение 1

**«Лист оценки работы обучающихся в процессе выполнения
творческих заданий или работы над проектом»**

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/п	ФИО учащегося	Сложность приемов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Количество вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

**АНКЕТА
для родителей обучающихся творческого объединения**

Ф.И.О.родителя _____

Ф.И.обучающегося _____ Возраст _____

Название творческого объединения _____

ФИО педагога _____

Сколько лет обучающийся посещает объединение _____

Дата заполнения _____

Уважаемые родители!

Просим Вас заполнить предложенную анкету. Ваше мнение важно нам для получения более полной информации о творческом объединении.

Почему Вы выбрали указанное творческое объединение для обучения своего ребёнка?

Что, на Ваш взгляд, даёт обучение в данном творческом объединении Вашему ребёнку (укажите все, что считаете нужным)?

Какие качества, на Ваш взгляд, прежде всего, следует формировать у обучающихся (укажите 4-5 основных)?

• Культура поведения (вежливость, хорошие манеры и т.п.)	• Практичность, расчётливость, экономность
• Честность, порядочность	• Чувствособственного достоинства
• Предприимчивость, инициативность	• Справедливость, принципиальность
• Доброта, сердечность	• Внешняя привлекательность, красота, обаяние
• Смелость, уверенность	• Умение нравиться людям
• Общительность, коммуникабельность	• Ранняя профессиональная ориентация
• Творческие умения, навыки	• Гражданская активность, патриотизм

<ul style="list-style-type: none"> • Привязанность к родителям, семье, родным 	<ul style="list-style-type: none"> • Общественно-политическая компетентность
<ul style="list-style-type: none"> • Способность самостоятельно принимать решения, брать на себя ответственность. 	<ul style="list-style-type: none"> • Умение самостоятельно учиться

Как Вы можете оценить своё отношение к профессии «педагог» в целом?

- Положительное
- Скорее положительное, чем отрицательное
- Отрицательное

Перечислите главные, на Ваш взгляд, качества хорошего педагога:

Вам нравится коллектив, в котором обучается Ваш ребёнок?

- Да
- Нет

Почему? _____

Как Вы можете охарактеризовать педагога Вашего ребёнка?

Можете ли Вы назвать качества личности Вашего ребёнка, которые никогда не проявлялись в школе, но проявились благодаря посещению занятий в творческом объединении (если таковые имеются)?

Занимается ли Ваш ребёнок в какой-либо еще секции, студии, кружке?

- Да
- Нет

Направление деятельности _____

Вашему ребёнку нравится учиться в творческом объединении? _____

(Оцените, пожалуйста, по десятибалльной шкале, где 10-очень нравится, 1-совсем не нравится)

Пожалуйста, в двух трех предложениях выскажите Ваше мнение о работе творческого объединения в целом.

Спасибо!

Подготовка к соревнованиям как один из компонентов образовательной программы по робототехнике

Лаукарт Вячеслав Валерьевич
педагог дополнительного образования
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 2» г. Воркуты, Республика Коми
laukart25@yandex.ru

Образовательная робототехника сегодня набирает популярность и в школах, и в организациях дополнительного образования. Основная цель образовательных программ по робототехнике, как правило, заключается в том, чтобы научить учащихся грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию, т.е. учащиеся обязательно на занятиях собирают механизм, а в дальнейшем его программируют.

Но без возможности применения знаний на практике, без обмена опытом, без соревновательного момента невозможно в полной мере говорить о всестороннем развитии учащихся. Ведь именно соревновательная среда формирует лидерские качества, стрессоустойчивость, нацеленность на результат, стремление к непрерывному развитию в своей области.

Обучение робототехнике – приоритетное направление современного образования. Самостоятельное создание роботов и программ позволяет школьникам практически познавать основы конструирования и программирования. Понятие это подразумевает занятие робототехникой на серьезном уровне. Эта система обучения предполагает большой объем теории, заданий повышенной сложности. Учащимся групп соревновательной робототехники отдается предпочтение при отборе на республиканские и международные олимпиады и соревнования.

На сегодняшний момент наиболее популярными, масштабными соревнованиями по робототехнике в России являются: Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест», Всероссийская робототехническая олимпиада WRO, Открытый дистанционный командный турнир по робототехнике AR2T2, Международный фестиваль робототехники «РобоФинист», RoboCup – чемпионат по футболу среди роботов, соревнования по программе JuniorSkills.

Основная цель программы – ранняя профориентация школьников и получение необходимых для будущей профессии знаний. Фактически, это одна из новых форм образования, где для обучения используются все обучающие формы: игра, состязание, труд, мотивирующая педагогика. Всё, что стимулирует личностный рост школьника. Программа затрагивает и «трудных детей», не нашедших себя в обычном школьном образовании, получивших шанс найти себе профессию в новых IT технологиях. Это очень серьезная школа, которая развивает самые различные полезные навыки и требует от школьника серьезной теоретической и практической подготовки. Достаточно сказать, что после состязаний каждый участник должен создать свой стартап и защитить его.

Победы в соревнованиях по робототехнике – несомненно, показатель высокой результативности программы, именно поэтому включение в дополнительную общеобразовательную программу такого компонента как «подготовка к соревнованиям» позволяет достичь цели программы по робототехнике.

Исходя из личного опыта участия в таких мероприятиях как Муниципальный и Республиканский этапы Всероссийской робототехнической олимпиады в Республике Коми, Региональные отборочные соревнования Программы «Робототехника» - Республика Коми на Всероссийский робототехнический фестиваль «РобоФест» в дополнительную общеобразовательную программу «Робототехника» включены следующие направления работы при подготовке к различным соревнованиям по робототехнике:

1. Составление календарного плана соревнований, олимпиад. В начале учебного года определяются те соревнования и олимпиады по робототехнике, в которых планируется вероятное участие учащихся. Как правило даты проведения традиционных больших соревнований уже известны. Важным элементов при подготовке к таким соревнованиям является организация и проведение так называемых «локальных» соревнований. Данные соревнования могут проводиться педагогом в своей группе (классе). Этот вид соревнований позволяет учащимся приобрести необходимую уверенность, адекватно оценить свои возможности и свою роль в команде, развить умение прогнозировать возможное поведение робота в той или иной ситуации.

2. Определение цели участия в соревновании, её формулировка. При формировании цели необходимо учитывать, что она должна быть реальной и по возможности достижимой, так как это важный этап мотивации учащихся.

3. Знакомство с условиями проведения соревнований. Особенность соревнований по робототехнике в том, что они проводятся на специальных игровых полях, баннерах. Информация об этих полях, их размерах, окраске, возможных препятствиях указывается в отдельных регламентах по отдельным номинациям, которые изучаются учащимися на занятиях.

4. Формирование состава команд. Команды формируются с учётом заявленных в правилах возрастных групп и вида состязаний (уровня сложности). Здесь необходимо обратить внимание на совместимость характеров учащихся, на организаторские и лидерские качества, на умение работать в команде, на взаимовыручку и взаимозаменяемость. Возможно распределение ролей в команде: конструктор, программист, и т. п.

Таким образом, подготовка к соревнованиям сводится к изучению правил соревнований, подготовки роботов, печать соревновательных полей, тренировки на полях. Подготовка роботов, как правило, начинается с генерации идей. Конечно при этом учитываются требования к роботам, которые отражены в правилах. Все стоящие идеи должны учитываться и по возможности реализовываться на практике. Одним из вариантов реализации идей является создание виртуальной 3D модели какого-либо механизма или робота в программе LegoDigitalDesigner. В процессе подготовки роботов важно научить учащихся навыкам самостоятельной работы, умению быстро принимать решения по изменению программы и конструктивных особенностей робота.

В качестве результата должна быть собрана модель робота, в которую конечно можно вносить изменения по результатам тренировок.

Для качественной подготовки необходимо проведение большого количества тренировок на полях подготовленных в соответствии с требованиями. Сборка роботов должна быть доведена до автоматизма. Кроме того, в конструкции робота и в программе предусмотреть решение проблем связанных с возможным изменением освещенности поля (если в модели задействованы датчики света).

5. Эмоциональный настрой на предстоящие соревнования. На этом этапе подготовки решаются такие задачи: умение сосредоточиться на подготовке робота в реальных соревновательных условиях (атмосфера в зале, большое количество людей, отсутствие рядом наставника, действия судей, наличие прессы, масштабы соревнований и т. п.); формирование уверенности в своих силах и возможностях; преодоление отрицательных эмоций, вызванных предстоящим соревнованием.

Участие в соревнованиях является своеобразным смотром достижений учащегося и педагога, неким выходом на результат. Любая деятельность ребенка должна быть направлена на достижение какой-либо цели, а результат деятельности - находить признание и получать оценку.

**Схема самооценки учащегося
на начало учебного года**

Ф. И. _____
Творческое объединение _____

Лучше всего я умею	Я не очень хорошо умею	Больше всего я хочу научиться	Что мне для этого нужно

**Схема самооценки учащегося
на конец учебного года**

Ф. И. _____
Творческое объединение _____

Тема, раздел	Что мною сделано?	Мои успехи и достижения	Над чем мне надо работать?