

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа №5

Принята
педагогическим советом

МАОУ СОШ №5

Протокол № 1 от 30.08.2022

Утверждена

приказом от 31.08.22

директора МАОУ СОШ №5

Артюгин

МАОУ СОШ №5

ИНН 6648006187
ОГРН 1026602089458

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«РОБОПОЛИС»

Возраст обучающихся: 7-15 лет

Срок реализации: 2 года

**Автор-разработчик: Канюкин Артем Николаевич,
педагог дополнительного образования**

1. Пояснительная записка

Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий. И это неудивительно, так как развитие современных производств, таких, например, как автомобилестроение, микроэлектроника, станкостроение на данный момент немыслимо без использования роботизированных систем. Не случайно робототехника стала одним из приоритетных направлений Сколково. В свою очередь, развитие подобных производств потребует подготовки большого числа специалистов в области робототехники. Что, безусловно, поставит новые задачи перед современной системой образования.

Данное направление деятельности вполне соответствует государственным приоритетам в области развития дополнительного образования. «Целями развития дополнительного образования детей являются создание условий для самореализации и развития талантов детей...» (Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года).

1.1. Основания для проектирования и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «РОБОПОЛИС» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)»);
- письмом Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. N 678-р).

1.2. Направленность дополнительной общеразвивающей программы

Направленность программы - техническая.

Программа направлена на привлечение, повышение мотивации обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

1.3. Актуальность дополнительной общеразвивающей программы

Актуальность программы заключается в расширении и обновлении содержания с опорой на концептуальные положения комплексных программ «Уральская инженерная школа», «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Программа нацелена на вовлечение обучающихся в процесс создания моделей – роботов, проектирования и программирования в любом школьном возрасте.

Метод обучения школьников через научные исследования и творческие проекты позволяет выявить и отобрать из большого числа обучающихся самых увлеченных и работоспособных, создание же необходимых условий и мотиваций для осуществления творческой деятельности позволяет реализовать обучающимся научно-технические замыслы. Это подтверждает педагогическую целесообразность программы.

1.4. Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами.

Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е., ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, а создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами и соревнованиями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от местного до международного.

1.5. Адресат дополнительной общеразвивающей программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы – 7-15 лет (основная группа).

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста обучающихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут, с одной стороны, служить пропедевтикой, с другой стороны, опираться на него. Например, понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Число детей, одновременно находящихся в группе – от 7 до 18 человек.

1.6. Режим занятий

Занятия с группой проводятся 1 раз в неделю по 3 часа.

1.7. Объем дополнительной общеразвивающей программы

Общее количество учебных часов – 204, в том числе 54 часа теоретических занятий, 162 часа практических занятий.

Продолжительность 1 года обучения – 102 часов (27 часов теория, 75 часов практика)

Продолжительность 2 года обучения – 102 часов (27 часов теория, 75 час практика)

1.8. Срок освоения дополнительной общеразвивающей программы

Программа рассчитана на двухгодичный цикл обучения.

1.9. Уровневость дополнительной общеразвивающей программы

В первый год обучающиеся проходят курс конструирования простых моделей роботов на базе конструкторов Lego «WeDo 1.0» и «WeDo 2.0», «EV 3» и «NXT» и «Fisher technic», а также изучают базовые навыки управления квадрокоптером.

Второй год обучения – это участие в конкурсах и соревнованиях по образовательной робототехнике различных уровней, построение сложных программ, конструирование интегрированных моделей роботов, проектная деятельность.

1.10. Формы обучения

Формы обучения - индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая. Организация и проведение занятий может осуществляться дистанционно.

1.11. Виды занятий

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса.

В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а может, и самой постановки задачи. Однако, наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает обучающемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Основная проектная деятельность начинается тогда, когда педагог ставит техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости – выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, ассистент педагог (один из обучающихся) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, обучающиеся приступают к созданию роботов. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора или интерактивного мультимедийного комплекса «Smart Board». Программа загружается обучающимися из компьютера в контроллер готовой модели робота и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнению задания обучающиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Обучающимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от местных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту: заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам. На нескольких занятиях с обучающимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

1.12. Формы подведения результатов

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он

дублируется для вновь поступающих.

- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на конкурсах проектов и состязаниях куда направляются наиболее успешные обучающиеся. Основные из таких конкурсов: окружные робототехнические соревнования «РОБОВЕХ», п. Черноисточинск. С 2016 г. в рамках Городской выставки технического и декоративно – прикладного творчества детей и учащейся молодежи (г. Нижний Тагил) на базе лаборатории робототехники МАУ ДО ГДДЮТ функционирует конкурс проектов по робототехнике, где обучающиеся представляют свои творческие проекты на свободную тему. Соревнования по экстремальной робототехнике «ЕВРАЗ-кубок РТК: мини», г. Нижний Тагил.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в городе Екатеринбурге, второй - в Нижнем Новгороде и третий – в одной из стран Азии. В 2014 г. Всемирная олимпиада роботов прошла в России. Также, ежегодно проводятся областные соревнования для начинающих «Исследователь – это ты!» и областные робототехнические соревнования, организатором которых является ГАУДО СО «Дворец молодежи» г. Екатеринбург. И, наконец, ведется организация собственных внутренних состязаний роботов.

2. Цель и задачи дополнительной общеразвивающей программы

2.1. Цель образовательной программы

Создание условий для развития у школьников интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям на основе образовательного конструктора Lego.

2.2. Задачи образовательной программы

2.2.1. Обучающие

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся
- Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

2.2.2. Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

2.2.3. Воспитательные

- Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы

3.1 Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОПОЛИС»

1 год обучения

п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж ТБ. Знакомство с конструктором Lego EV3 и NXT. Спецификация. Простые соединения.	3	2	1	Практическое задание. Опрос.
2	Составление простых линейных программ в среде Lego Mindstorms education EV3.	12	6	6	Практическое задание. Опрос.
3	Составление простых линейных программ в среде Lego Mindstorms education NXT.	12	6	6	Практическое задание. Опрос.
4	Конструирование и программирование модели «Робобульдозер».	12	2	10	Практическое задание
5	«Биатлон роботов». Подготовка к окружным соревнованиям.	18	3	15	Практическое задание, состязания роботов
6	Проектная деятельность. Конструирование Lego EV3 и NXT. Подготовка к областным соревнованиям.	15	3	12	Защита проекта
7	Гонки на квадрокоптерах. Подготовка к городским соревнованиям.	21	3	18	Практическое задание, состязания роботов
8	Интеграция конструкторов Lego.	6	1	5	Защита проекта
9	Итоговое занятие.	3	1	2	Опрос
Итого		102	27	75	

Содержание учебного (тематического) плана

1 год обучения

Тема 1. Инструктаж ТБ. Знакомство с конструктором Lego EV3 и NXT. Спецификация. Простые соединения.

- 1) Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.
- 2) Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии.

Тема 2. Составление простых линейных программ в среде Lego Mindstorms education EV3.

- 1) Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.
- 2) Программные блоки и палитры программирования.
- 3) Решение задач на движение вдоль сторон квадрата, конверта. Использование циклов при решении задач на движение.
- 4) Датчик ультразвука. Движения до края стола.

5) Датчик цвета. Движение по черной линии.

6) Датчик касания. Запуск программы датчиком. Определение препятствий.

Тема 3. Составление простых линейных программ в среде Lego Mindstorms education NXT.

1) Программное обеспечение Lego Mindstorms NXT 2/0. Основное окно. Свойства и структура программы.

2) Программные блоки и палитры программирования.

3) Решение задач на движение вдоль сторон квадрата, конверта. Использование циклов при решении задач на движение.

4) Датчик ультразвука. Движения до края стола.

5) Датчик света. Движение по черной линии.

6) Датчик касания. Запуск программы датчиком. Определение препятствий.

Тема 4. Конструирование и программирование модели «Робобульдозер».

1) Конструирование модели «Робобульдозер».

2) Программирование модели «Робобульдозер».

Тема 5. «Биатлон роботов». Подготовка к окружным соревнованиям.

1) Регламент проведения соревнований «Биатлон роботов».

2) Движение по черной линии на двух датчиках цвета/света.

3) Определение перекрестков.

4) Конструирование механизма «захват».

5) Конструирование оптимальной модели робота для выполнения заданий.

5) Участие в соревнованиях.

Тема 6. Проектная деятельность. Конструирование Lego EV3 и NXT. Подготовка к областным соревнованиям.

1) Определение темы проекта. Поиск аналогов.

2) Конструирование и программирование проекта.

3) Подготовка проектной документации, сопутствующих материалов и защиты.

Тема 7. Гонки на квадрокоптерах. Подготовка к городским соревнованиям.

1) Квадрокоптер. Принцип работы. Техническое устройство.

2) Простой полет: взлет, посадка, зависание.

3) Полет с выполнением заданий. Вертикальная и горизонтальная «восьмерки».

4) Составной полет. Смешанные «восьмерки» с посадкой.

5) Участие в соревнованиях.

Тема 8. Интеграция конструкторов Lego EV3 и Fisher Technic.

1) Понятие интеграции.

2) Конструирование модели «Умный дом». Определение составных частей дома.

3) Программирование элементов «Умного дома»

Тема 9. Итоговое занятие.

1) Проверочное тестирование.

2) Подведение итогов/результатов первого года обучения.

**3.2. Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
«РОБОПОЛИС»
2 год обучения**

№ п/п	Название раздела. Темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Тематический раздел №1 «Сложное программирование»					
1.	Техника безопасности. Виды робототехнических соревнований.	3	2	1	Входная диагностика, взаимооценка, опросы, выполнение заданий, участие в соревнованиях различного
2.	Среда программирования	18	6	12	

	LabView. Lego Mindstorms EV3.				уровня.
3.	Применение программ в соревновательной робототехнике.	15	3	12	
Тематический раздел №2 «Соревновательная робототехника»					
4.	Экстремальная робототехника «Кубок РТК: мини»	18	6	12	Анализ и диагностика выполненных работ, участие в конкурсах проектов различного уровня.
5.	Кёрлинг роботов.	15	3	12	
6.	Шагающие роботы	15	3	12	
7.	Подготовка к конкурсу проектов «TECHNOFEST»	15	3	12	
8.	Итоговые занятия.	3	1	2	Выполнение заданий. Контрольное тестирование
Всего:		102	27	75	

Содержание учебного (тематического) плана 2 год обучения

Тематический раздел №1 «Соревновательная робототехника».

Тема 1. Техника безопасности. Виды робототехнических соревнований.

Теория. Правила поведения в кабинетах ТОЧКИ РОСТА и в школе. Правила работы с конструктором Lego. Виды робототехнических состязаний с примерами и опытом участия.

Практика. Правильный подсчет баллов за попытку. Оценивание различных видов соревнований со стороны судейской коллегии.

Тема 2. Среда программирования LabView. Lego Mindstorms EV3.

Теория. Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы.

Практика. Разработка программ и подпрограмм для решения соревновательных задач, в том числе, с дополнительными заданиями «под звездочкой». Конструирование простой модели с двумя моторами, с возможностью крепления всех датчиков.

Тема 3. Состязания роботов.

Теория. Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Использование различных контроллеров.

Практика. Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Областные состязания роботов (по правилам организаторов).

Тема 4. Разработка собственных состязаний роботов.

Теория. Из опыта деятельности: как разрабатываются новые регламенты соревнований, определение уровня (городской, областной) получившихся соревнований.

Практика. Разработка простых состязаний без программирования. Разработка состязаний с обязательным программированием. Внедрение получившихся регламентов в муниципальные соревнования по робототехнике.

Тематический раздел №2 «Проектная деятельность»

Темы 5. Творческий проект. Повторение. План создания проекта.

Теория. Повторение: этапы создания проекта. Беседа «Определение темы проекта – изюминка или сложность».

Практика. Определение темы проекта. Разработка маршрутного листа проекта.

Тема 6. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Однoчные и групповые проекты.

Теория. Различные темы проектной деятельности, в том числе и те, что были на Всемирных робототехнических олимпиадах 2015 -2020 гг.. Человекоподобные роботы. Роботы-помощники

человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм. Правила дорожного движения. Роботы и космос. Социальные роботы.

Практика. Разработка собственных творческих и исследовательских проектов на предложенные темы.

Тема 7. Итоговые занятия.

Контрольные тестирования. Итоговая практическая работа.

3.4. Планируемые результаты

Метапредметными результатами обучения по дополнительной общеразвивающей программе «РОБОПОЛИС» можно считать освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивных, познавательных, коммуникативных), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике.

Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков. Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании - защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Личностными результатами освоения дополнительной общеразвивающей программы «РОБОПОЛИС» являются готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению. У обучающихся формируется учебная мотивация, осознанность учения и личной ответственности, формируется эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения, умение работать самостоятельно и нести ответственность за собственные действия, умение работать в команде и находить оптимальные общие решения.

Коммуникативные универсальные учебные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.

Познавательные универсальные учебные действия: формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.

Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

4. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОПОЛИС»

4.1. Условия реализации программы:

Занятия проводятся в зоне формирования цифровых и гуманитарных компетенций и помещении для проектной деятельности.

Материально-техническое обеспечение:

Конструктор Fisher Technic (в максимальной комплектации) – 3 шт.

Поле «Трасса для тракторов» - 1 шт.

Образовательный набор Lego EV3 – 6 шт.

Образовательный набор Lego NXT- 1 шт.

ПО: Lego Mindstorms EV3 – 12 шт.

ПО: Lego Mindstorms NXT 2/0 – 12 шт.

ПО: LabView – 12.шт.

Ресурсный набор Lego EV3 – 2 шт.

Квадрокоптер Syma X5C или 2,4G 6 Axis Gyro Micro или DJI «Tello»

дополнительные датчики – 6 шт.

дополнительные поля – 4 шт.

мультимедийная аппаратура:

доска «SMART» - 1 шт.

проекторы «Epson» - 2 шт.

ноутбуки – 12 шт.

Информационное обеспечение: Lego.ru, Prorobot.ru, Ligarobots.ru

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования высшей категории Канюкин Артем Николаевич, образование высшее (НТГСПА, 2011), призер Всероссийского конкурса «Мой лучший урок», трижды лауреат конкурса Губернатора Свердловской области среди педагогических работников, осуществляющих свою деятельность в технической направленности.

Методические материалы:

Конструкторские окна для раскладки наборов.

Технологические карты по выполнению конкретных заданий.

4.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом, тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект или конструируют модель, которые проявят знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании каждого года проводится проверочное тестирование, а в начале следующего дублируется для вновь поступающих.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и разноуровневых состязаниях куда направляются наиболее успешные ученики.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в городских соревнованиях на базе МАУ ДО ГДДЮТ и ГорСЮТ, а также на открытых муниципальных соревнованиях в г. Верхняя Салда, Верхняя Пышма, ГО ЗАТО Свободный.
- Обучающиеся, успешно выступившие на соревнованиях муниципального уровня, отправляются на областные и всероссийские этапы. Например, областные соревнования для начинающих «Исследователь – это ты» и «Робо-эко-тур-экспедиция», областные робототехнические состязания и региональный этап международной робототехнической олимпиады (WRO), проводимых ГАНОУ СО "Дворец молодёжи", г. Екатеринбург.
- И, наконец, ведется организация собственных окружных состязаний роботов (например, «гонки на тракторах», «биатлон роботов», «гонки на квадрокоптерах») с привлечением участников из других учебных заведений.

5. Список литературы

Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

Для детей и родителей

12. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
13. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
15. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Первый год обучения

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма контроля
1	Инструктаж ТБ. Знакомство с конструктором Lego EV3 и NXT. Спецификация. Простые соединения	Лекция, беседа, практикум, инд. задание	Компьютерная база ТОЧКИ РОСТА. Образовательные наборы Lego EV3 и NXT.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание. Опрос.
2	Составление простых линейных программ, в среде Lego Mindstorms education EV3	Лекция, практикум, инд. задание	Компьютерная база ТОЧКИ РОСТА. Образовательный набор Lego EV3. ПО: Lego Mindstorms EV3.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание. Опрос.
3	Составление простых линейных программ, в среде Lego Mindstorms education NXT	Лекция, практикум, инд. задание	Компьютерная база ТОЧКИ РОСТА. Образовательный набор Lego NXT. ПО: Lego Mindstorms NXT 2/0.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание. Опрос.
4	Конструирование и программирование модели «Робобульдозер»	Лекция, практикум	Компьютерная база ТОЧКИ РОСТА. Образовательный набор Lego EV3. Ресурсный набор Lego EV3. ПО: Lego Mindstorms EV3.	Исследовательский	Практическое задание
5	«Биатлон роботов». Подготовка к окружным соревнованиям	Беседа, лекция, практикум	Компьютерная база ТОЧКИ РОСТА. Образовательный набор Lego EV3. Ресурсный набор Lego EV3. ПО: Lego Mindstorms EV3. Образовательный набор Lego NXT. ПО: Lego Mindstorms NXT 2/0.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
6	Проектная деятельность. Конструирование Lego EV3 и NXT. Подготовка к областным соревнованиям	Беседа, лекция, практикум	Компьютерная база ТОЧКИ РОСТА. Образовательный набор Lego EV3. Ресурсный набор Lego EV3. ПО: Lego Mindstorms EV3. Образовательный набор Lego NXT. ПО: Lego Mindstorms NXT 2/0.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Защита проекта
7	Гонки на квадрокоптерах. Подготовка к городским соревнованиям	Беседа, лекция, практикум	Квадрокоптер Syma X5C, квадрокоптер 2.4G 6 Axis Gyro Micro.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
8	Интеграция конструкторов Lego EV3 и Fisher Technic	Беседа, лекция, практикум	Компьютерная база ТОЧКИ РОСТА. Конструктор Fisher Technic. Образовательный набор Lego EV3. Ресурсный набор Lego EV3. ПО: Lego Mindstorms EV3. Образовательный набор Lego NXT. ПО: Lego Mindstorms NXT 2/0.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Защита проекта
9	Итоговое занятие	Беседа, практикум	Компьютерная база «Точки роста».	Исследовательский	Опрос

Второй год обучения

	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма контроля
1	Соревновательная робототехника	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база кабинета, конструктор Lego Mindstorms EV3, ПО: LabView, дополнительные датчики, поля, мультимедиа аппаратура	Эвристический, проблемный	Опрос Практическое задание Состязания роботов
2	Проектная деятельность	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база кабинета, конструктор Lego Mindstorms EV3 и NXT, ПО: LabView, дополнительные датчики, поля, мультимедиа аппаратура	Эвристический, Проблемный, исследовательский	Опрос Практическое задание Конкурсы проектов
3	Итоговые занятия	Индивидуальные и групповые задания	Компьютерная база кабинета, конструктор Lego Mindstorms EV3 и NXT, ПО: LabView, дополнительные датчики, поля, мультимедиа аппаратура	Эвристический, Проблемный, исследовательский	Практическое задание Состязания роботов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 143507986500560089701835989304833372774460075027

Владелец Артюгин Денис Евгеньевич

Действителен с 31.03.2025 по 31.03.2026