

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 71»
Городского округа «Город Лесной» Свердловской области

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
МБОУ СОШ № 71
Протокол № 323 от 26.02.2024



УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ СОШ № 71
Приходько И.А.
Приказ № 59-К от 26.02.2024

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности
«Робототехника»
для 6-8 классов основного общего образования
(с использованием оборудования центра образования естественно-научной
и технологической направленностей «Точка Роста»)

Программа адресована детям 13-15 лет

г. Лесной, 2024

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 71»

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1. Пояснительная записка

<p>Направленность общеразвивающей программы</p>	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) имеет техническую направленность и включает в себя 4 модуля. Программа разработана с учетом интересов конкретной целевой аудитории обучающихся среднего и старшего школьного возраста. Программа направлена на развитие научно-познавательных способностей обучающихся, включает в себя элементы таких дисциплин как электроника, механика и программирование</p>
<p>Нормативно- правовая база</p>	<ul style="list-style-type: none">- Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);- Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28 Об утверждении

	санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
Использование средств обучения и воспитания естественно-научной и технологической направленностей ЦО «Точка Роста»	Средства обучения и воспитания естественно-научной и технологической направленностей ЦО «Точка роста» обеспечивают техническую поддержку изменений содержательной стороны предметной области «Технология». Данные изменения направлены на введение новых образовательных компетенций: робототехника, 3D-моделирование и прототипирование, компьютерная графика, инженерная.
Актуальность общеразвивающей программы	Актуальность программы обусловлена стремительным развитием нанотехнологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь. В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности. Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи
Отличительные особенности общеразвивающей программы	Отличительной особенностью данной программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блок-схем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия, включенные в модели программы проводятся на реальных конструкторах серии LEGO Mindstorms, с помощью которых обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции.

	<p>Новизна программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной, разработана с учетом направлений современной образовательной политики. Учебно – тематический план программы представлен 4 образовательными модулями. Программное содержание позволит обучающимся изучить компьютерные технологии программирования, проектирования, создания и программирования роботов, так как предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств</p> <p><i>Педагогическая целесообразность</i> модульной программы в том, что в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования и программирования получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.</p>
Адресат общеразвивающей программы	Программа предназначена для учащихся 13-15 лет (6- 8 классы). Специальных отборочных критериев нет. Количество участников группы – от 8 человек
Режим занятий	Периодичность – раз в неделю Продолжительность занятия – 40 минут
Объем общеразвивающей программы	Объем -102 часа Сроки реализации: в течение учебного года
Срок освоения общеразвивающей программы	34 недели (1 год обучения)
Уровни общеразвивающей программы	Стартовый, базовый, продвинутый. Предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 4 программных модулей. Каждый программный модуль самостоятелен, может быть освоен обучающимися как отдельная составляющая с формализованными конкретными результатами обучения и формами контроля.
Формы обучения	Очная. Индивидуально-групповая
Виды занятий	Теоретические и практические занятия, тесты, презентации, открытые занятия. Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, участие в сетевых

	проектах технической направленности
Виды и формы контроля	Предварительный контроль, промежуточный контроль, текущий контроль, итоговый контроль (тестирование, письменный опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.)
Результат	<ol style="list-style-type: none"> 1. Готовность учащихся к проявлению (актуализации) учебно-познавательной компетентности в процессе конструирования и проектирования (мотивационный аспект); 2. Владение знанием содержания компетентности (когнитивный аспект), умение использовать полученные навыки в образовательной практике; 3. Опыт проявления учебно-познавательной компетентности в разнообразных ситуациях (поведенческий аспект), в том числе решения нестандартных ситуациях; 4. Отношение к содержанию компетентности и объекту её приложения (личностный, ценностный и смысловой аспекты результата), понимание ценности технологического образования «через всю жизнь»; 5. Эмоционально-волевая регуляция, умение определять границы своего знания и незнания.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель:

- развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

1. Познакомить обучающихся с первоначальными элементами робототехнических устройств.
2. Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств.
3. Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.
4. Работать над развитием творческой инициативы и самостоятельности.
5. Формировать творческое отношение по выполняемой работе.
6. Работать над формированием у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

3. Содержание программы

Модули ДОП	Содержание модуля	Средства ЦО «Точка Роста»
<p>Образовательный модуль №1 «Занимательная робототехника для начинающих» (Стартовый уровень»)</p>	<p>Тема №1. Вводное занятие. <i>Теория.</i> Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения. Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинет. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.</p> <p>Тема № 2. Знакомство с конструктором <i>Теория.</i> Поколения LEGO MINDSTORMS. Разновидности деталей. Знакомство с предыдущим поколением LEGO MINDSTORMS. <i>Практика.</i> Изучение деталей в наборе. Изучение формы, разнообразия деталей для дальнейших построек. Свободное творчество: построение модели самолета. <i>Раздел 1. Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3</i></p> <p>Тема № 1. Функции <i>Теория.</i> Соединение по BLUETOOTH. Соединение нескольких контроллеров. Соединение с компьютером. Функции меню. <i>Практика.</i> Подключение контроллера к компьютеру для связи с программой, подключение к блоку датчиков и двигателя.</p> <p>Тема № 2. Изучение меню <i>Теория.</i> Технические возможности</p>	<p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике.</p>

	<p>контроллера LEGO MINDSTORMS EV3. Количество подключаемых деталей.</p> <p><i>Практика.</i> Установка соединения контроллера по BLUETOOTH, тестирование его работы.</p> <p><i>Раздел 2. Двигатели LEGO Тема № 1. Принцип работы</i></p> <p><i>Теория.</i> Изучение по схемотехническим рисункам принципов работы двигателя, его конструкции. Сравнительные характеристики большого и малого моторов.</p> <p><i>Практика.</i> Принципы запуска двигателей (дополнительным двигателем; связи генератор – мотор). Замена колес с разным диаметром на двигателях.</p> <p>Тема №2. Технология монтажа трансмиссии для робота</p> <p><i>Теория.</i> Технология монтажа двигателей для подвижных роботов. Конструкция зависимой и независимой подвесок. Видовое разнообразие трансмиссии.</p> <p><i>Практика.</i> Изготовление классической трансмиссии с четырьмя колесами. Применение привода на заднем мосту через дифференциал, установка ролевого управления.</p>	
<p>Образовательный модуль № 2 «Техно-датчики» («Стартовый уровень»)</p>	<p>Раздел 1. Датчики LEGO. Механика</p> <p>Тема №1. Разновидности, функции датчиков</p> <p><i>Теория.</i> Знакомство с разнообразием датчиков подключаемых к контроллеру.</p> <p><i>Практика.</i> Определение какой из предложенных датчиков является датчиком: цвета, касания, препятствий (ультразвуковой датчик), гироскоп (датчик поворота), инфракрасный датчик, термометр.</p>	<p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков;</p> <p>образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике;</p> <p>четырёхосевой</p>

	<p>Тема № 2. Датчик касания <i>Теория.</i> Определение рабочих условий для датчиков касания. <i>Практика.</i> Практическое изучение разнообразных датчиков в отдельности. Для датчика касания собирается вариант бампера и устанавливается спереди на готового робота. Подключение проводов и проверка работоспособности.</p> <p>Тема №3. Датчик цвета <i>Теория.</i> Определение рабочих условий для датчиков касания. <i>Практика.</i> Проработка датчика цвета, программирование движений на цвет линии поля.</p> <p>Тема №4. Ультразвуковой датчик <i>Теория.</i> Определение рабочих условий для ультразвуковых датчиков. <i>Практика.</i> Изготовление для ультразвукового датчика модели болида, монтаж и программирование датчиков на уклонение робота от препятствий при его движении.</p> <p>Тема №5. Датчик поворота <i>Теория.</i> Определение рабочих условий для датчиков поворота <i>Практика.</i> Изготовление робота согласно инструкции "GIROBOY" для наработки опыта с датчиком поворота (Гироскоп)</p> <p>Тема №6. Основы механики. Машина, механизм, звено <i>Теория.</i> Определения, назначение, основные типы. Определение звена, механизма, машины. Назначение механических элементов. Основные типы механизмов, машин, звеньев. <i>Практика.</i> Проработка конструкций</p>	<p>учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками; образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>
--	---	---

	<p>механизмов различных передач, изучение принципов действий и их применения. Изготовление каждое соединения в отдельности по схеме с учетом использования только дополнительных деталей без контроллера, двигателей и датчиков.</p>	
<p>Образовательный модуль № 3 «Мир конструкторов и техники» («Базовый уровень»)</p>	<p>Тема № 1. Основные типы простых механизмов <i>Теория.</i> Виды простых механизмов их математические соотношения. Схемы, принцип действия, область применения. Схемы соединения принцип действия, области применения. Тема №2. Исследование работы рычажного механизма <i>Практика.</i> Изготовление различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego. Исследование величин нагрузок для различных конфигурацийрычагов. Тема №3. Зубчатые передачи. Типы, области применения <i>Теория.</i> Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областейих применения. Тема № 4. Исследование работы цилиндрического редуктора <i>Практика.</i> Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора. Тема № 5. Червячные передачи и шнековое зацепление <i>Теория.</i> Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение</p>	<p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков; образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике; четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками; образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>

	<p>математических соотношений, описывающих работу червячной передачи. Схема, тип, основные параметры и соотношения.</p> <p><i>Практика.</i> Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.</p>	
<p>Образовательный модуль №4 «Техническое программирование» («Продвинутый уровень»)</p>	<p>Раздел 1. Составление сложных программ</p> <p>Тема № 1. Программы движения по линии, Кегельринг</p> <p><i>Теория.</i> Составление сложных программ для роботов, выполняющих упражнение: движение по линии, Кегельринг.</p> <p><i>Практика.</i> Изготовление первоначальной программы при помощи блока "Переключателя". Дальнейшее совершенствование путем добавления одного, двух датчиков цвета или препятствий. Создание программ используя блоки переменных данных и арифметических действий.</p> <p>Тема № 2. Составление программ с блоками переменных</p> <p><i>Практика.</i> Проектировка трансмиссии робота на гусеничном ходу. Изготовление робота на гусеничном ходу используя механическую пониженную передачу. Внедрение в конструкцию шестеренчатой передачи, для повышения проходимости робота с передаточным числом меньше. Выбор зацеплений и передач.</p> <p>Раздел 2. Антропоморфные роботы</p> <p>Тема № 1. Важнейшие факторы развития роботов</p> <p><i>Теория.</i> Роль, создание, важнейшие факторы развития роботов. Способы</p>	<p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков;</p> <p>образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике;</p> <p>четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками;</p> <p>образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>

изготовления бионического захвата. Варианты антропоморфных роботов. Демонстрация конструктора «Как и какой робот сможет выполнять те или иные задачи».

Тема № 2. Изготовление бионического робота

Практика. Принципы сбора бионической руки при использовании всех деталей конструктора. Монтаж захвата для фиксирования и удержания стакана с водой. Наличие в конструкции от трех до пяти конечностей.

Тема №3. Изготовление шагающих конструкций

Теория. Изготовление шагающих конструкций посредством поступательно-вращательных механизмов.

Практика. Изготовление шагающего робота по инструкции. Используя принцип построения робота по инструкции, внедрение другого механизма движения робота на самостоятельное усмотрение.

Дальнейшая модернизация робота путем эксперимента с другими механизмами передачи крутящего момента. Сборка робота с четырьмя и более конечностями.

Тема №4. Итоговое занятие

Практика. Итоговое тестирование. День показательных соревнований по категориям. Использование видео материалов соревнований по конструированию

роботов и повторение их на практике. Выставка моделей роботов. Мини – соревнование роботов.

4. Планируемые результаты

Планируемыми результатами освоения Программы являются:

- ✓ ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- ✓ целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- ✓ коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- ✓ умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- ✓ умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- ✓ умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- ✓ умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе;
- ✓ компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- ✓ знание правил техники безопасности;
- ✓ использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
- ✓ первоначальные навыки совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;
- ✓ первоначальные знания о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом,

безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с веб средой ASP.NET, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно,

Средний уровень :

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах (внутриучрежденческого и городского уровней);

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение

трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с языком программирования NXT-G;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

5. Тематический план программы

Наименование	Количество часов			
	всего	в т. ч. теории	в т. ч. практик и	Диагностические тестовые работы
Стартовый уровень				

Образовательный модуль №1 «Занимательная робототехника для начинающих»	22	4	18	1
Образовательный модуль № 2 «Техно-датчики»	22	6	16	1
Базовый уровень Образовательный модуль № 3 «Мир конструкторов и техники»	26	6	20	1
Продвинутый уровень Образовательный модуль №4 «Техническое программирование»	32	6	26	1
Итого:	102	22	80	4

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

1. Календарный учебный графи

№	Год обучения, модуль	Количество часов	Количество недель в год	Количество часов в год
Стартовый уровень				
1	Образовательный модуль «Занимательная робототехника для начинающих»	22	34	102
2	Образовательный модуль «Техно-датчики»	22		
Базовый уровень				
3	Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»	26		
Продвинутый уровень				
4	Образовательный модуль «Техническое программирование»	32		

2. Формы и методы организации обучения модульной программы

Формы работы: индивидуальные (диагностические, самостоятельные тестовые работы, итоговая тестовая работа, групповые (практические работы с использованием цифровой лаборатории по физике ЦО Точка Роста», семинары), пленарные (мастер-

класс, коллективное обсуждение, тренинг).

Активные методы обучения: моделирование явлений и процессов; наблюдение, систематизация, анализ, обобщение; мысленный эксперимент; проблемно-поисковые ситуации, кейс-технология, технологии «критического мышления»;

Интерактивные методы: применением аудио- и видеоматериалов, ИКТ. в режиме онлайн, работа с электронными учебниками, учебными сайтами.

3. Виды и формы контроля

Модульной программой «Занимательная робототехника» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный. Результаты которых фиксируются в листах оценивания.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

4. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе учебного кабинета, который оснащен мебелью – столы и стулья – в соответствии с количеством обучающихся, а также техническими средствами обучения.

Обеспечение для кабинета:

- робототехнические средства программирования контроллеров конструкторов,

настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO;

- наборы конструкторов: LEGO Mindstorm NXT Education;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов;
- зарядное устройство для конструктора шт.;
- ящик для хранения конструкторов;
- монитор LED Beng 2450;
- интерактивная доска;
- проектор

Описание приборов и оборудования центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»

Стандартный комплект состоит из образовательного конструктора для практики блочного программирования с комплектом датчиков и образовательного набора по механике, мехатронике и робототехнике. Кроме того, в стандартный комплект входит компьютерное оборудование: ноутбук и МФУ (принтер, сканер, копир).

В профильный комплект оборудования входит базовое (обязательная часть) и дополнительное оборудование. Базовая часть включает компьютерное оборудование: ноутбук и МФУ, а дополнительное оборудование технологической направленности состоит из образовательного конструктора для практики блочного программирования с комплектом датчиков; образовательного набора по механике, мехатронике и робототехнике; четырёхосевого учебного робота-манипулятора с модульными сменными насадками; образовательного набора для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. А также:

- 3D-оборудование (учебная модульная станция со сменными головками для 3D-печати, лазерной гравировки и резки с ЧПУ)
- Пластик для 3D-принтеров
- Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем
- Зеркальный фотоаппарат с объективом
- Квадрокоптер
- Шлем виртуальной реальности
- Ноутбук для шлема виртуальной реальности.

Организационно-педагогические условия

Программа реализуется за рамками школьного учебного плана в системе дополнительного образования. Занятия по Программе предполагают освоение обучающимися навыков сборки и программирования робототехнических средств, закрепление приобретенных навыков в ходе практических работ с использованием оборудования технологической направленности ЦО «Точка Роста».

Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагога, организующего занятия по настоящей дополнительной образовательной программе: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления к стажу работы.

Учебно – методическое обеспечение

1. Вязовов С. М. Соревновательная робототехника – М., 2019.
2. Курс конструирования на базе LEGO / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю., Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий/ – М.: «Перо», 2019.
3. Филипов А.С. Уроки робототехники. - М, 2017.
4. Филипов А.С. Робототехника для детей и родителей. – М., 2017.
5. https://robotics.ua/build_robot/books
6. <https://monster-book.com/robototehnika>
7. <https://aldebaran.ru/tags/75865/>
8. <https://edu.robogeek.ru/what-to-read>

5.