

**Администрация муниципального образования
«Правдинский муниципальный округ»**

**Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
Правдинского муниципального округа
«Дом детского творчества»**

Принята на заседании
педагогического совета Дома
детского творчества
г. Правдинска
от «04» мая 2026г.

Иванов



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Роботстарт»**

Возраст детей: 7-12 лет
Срок реализации: 3 года

Составитель программы:
Васюк Евгений Викторович,
педагог дополнительного образования

г. Правдинск
2026г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Робототехника является одним из важнейших направлений научно – технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Предметом робототехники как учебной дисциплины является создание и применение робототехнических устройств. Робототехника дает ребенку возможность отработать навыки сразу по нескольким направлениям: конструированию, программированию, моделированию и теории управления. В рамках проектной деятельности по робототехнике ученики проводят предварительные исследования автоматизируемых процессов и понимают, что она способна решать как реальные производственные, так и повседневные задачи. Кроме того, робототехника – это предмет, где требуется слаженная командная работа, навыки коммуникации, умение слушать и отстаивать свою точку зрения, а работа над проектом учит планировать как свое время, так и распределять проектные задачи между собой. Итог проектной деятельности – презентация групповых проектов обучающихся, что позволит создать ситуацию успеха для обучающихся, а также развить коммуникативные навыки.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, способствующей самореализации и социализации ребенка, своевременному развитию личности ребенка, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в инклюзивных группах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Алгоритм -план или программа,которые используются для решениязадач. Но главное - пока не создан алгоритм, возможности компьютера по решению задач не могут быть использованы. Таким образом, алгоритм - это первый шаг к построению программы.

Анализ -стадия разработки систем,при которой происходит детальноеосмотрение системы с целью определения текущих упущений и внедрение будущих разработок.

База знаний –данные,содержащиеся в системе знаний дляпоследующего применения в системах искусственного интеллекта.

Балка –деталь с крепёжными отверстиями или выступами,являющаясяосновным несущим элементом большинства моделей.

Втулка –деталь,имеющая осевое отверстие для фиксации осиотносительно других деталей.

Датчик наклона –устройство,которое позволяет определятьотклонение от горизонтального положения.

Датчик расстояния –устройство,которое позволяет определятьрасстояние до объектов, а также реагировать на их движение из состояния покоя.

Зубчатая рейка –деталь,с одной стороны которой расположены зубья.Служит для преобразования вращательного движения в поступательное и, наоборот.

Зубчатое колесо -колесо,по периметру которого расположены зубья.Зубья одного колеса вступают в зацепление с зубьями другого, за счёт чего и происходит передача вращения. Синоним термина зубчатое колесо — шестерня/шестеренка.

Искусственный интеллект –программа,которая осуществляетреализацию деятельности человеческого мозга на компьютерном уровне.

Колесо –деталь круглой формы,вращающаяся на оси,обеспечиваяпоступательное движение состоит из ступицы и шины.

Кулачок –колесо некруглой,неправильной формы,используемое дляпреобразования вращательного движения кулачка в возвратно-поступательное движение толкателя.

Манипулятор –устройство для выполнения двигательных функций,аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом. По методу управления все манипуляторы можно разделить на биотехнические (с ручным управлением), автоматические и интерактивные (со смешанным управлением).

Муфта –деталь,позволяющая соединить две оси между собой.

Ось –деталь,которая играет роль вала и передает вращение от мотора кисполнительному механизму (например, колесу).

Плечо силы –часть рычага от точки опоры до точки приложения силы.

Ремень –замкнутая лента,являющаяся одним из основных элементов ременной передачи.

Робот -запрограммированное устройство,воспроизводящеедеятельность человека.

Робототехника -область науки,занимающаяся изучением систем иприменением роботов.

Рычаг –балка,которая при приложении силы,проворачиваетсяотносительно точки опоры.

Скорость вращения –количество оборотов,совершаемых объектом заопределенный промежуток времени.

Скорость линейная –расстояние,которое преодолевает объект заопределенный промежуток времени.

Ступица –средняя часть колеса,в центральной части которой имеетсяотверстие для закрепления колеса на оси вращения.

Шкив –колесо со специальной канавкой на ободе.На шкивы надеваютремни, цепи и тросы.

Штифт –соединительный элемент,позволяющий скреплять деталимежду собой. Устанавливается в смежные отверстия деталей.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Уровень – базовый.

Актуальность программы.

Последние годы одновременно с информатизацией общества расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонент автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования. С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в образовании, подобно тому, как информатика появилась вконец прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь. Технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника — это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности.

Поэтому робототехнику и компьютерное программирование необходимо вводить в образовательные учреждения. Технологии робототехники способствуют эффективному овладению учащимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при

решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля. Содержание и структура курса «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Педагогическая целесообразность программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого учащегося. Целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире.

Практическая значимость программы заключается в занимательной форме знакомства обучающихся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания. Эти занятия дают детям представление о роботостроении и IT-технологиях, что является ориентиром в выборе будущей профессии. Проектный метод является основной формой обучения.

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.
- принцип природосообразности и культуросообразности;
- принцип гуманизма.

Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной программы в удачном сочетании факторов:

- актуальность поставленных задач;

- высокая социальная обусловленность
 - продуктивная личностная ориентация учащихся;
 - формирование эстетического вкуса, умения видеть окружающую красоту и природу;
 - опережающее знакомство с первоначальными знаниями по черчению, математике и физике, направленное на развитие творческого мышления;
 - наличие оценочно-результативного блока, позволяющего оценить эффективность программы, уровень развития ребенка;
 - профориентация учащихся;
- использование на занятиях новейших компьютерных технологий и оборудования. Знания, полученные при изучении программы помогают развивать у детей креативное мышление, фантазию, воображение и моторику. Конструкторы Lego представляют большие возможности для поисковой и экспериментально-исследовательской деятельности, благодаря его технологии, а именно: разнообразие деталей (большое количество деталей – кирпичики, кубики, овальные формы, столбики, колеса, панели, горки и т. д.), своеобразие креплений (крепление происходит почти без физических усилий).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель обучения: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем, формирование основ технологии проектирования робототехнических систем за счет использования исследовательских и творческих методов в процессе выполнения проектов, формирование технической грамотности и учебно-познавательной компетенции на базе интеграции робототехники со школьными предметами.

Задачи:

Образовательные (предметные):

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- Сформировать представление об основных законах робототехники;
- Формировать умения и навыки конструирования.
- Формировать начальные знания по физике и механике.
- Сформировать опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO "Технология и физика".
- Формировать умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.
- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний.
- Обучить решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности.

Личностные:

-формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;

-воспитывать гармонично развитую, общественно активную личность, сочетающую в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство

-способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувства такта.

Метапредметные:

формировать регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать учебную задачу и следовать инструкции педагога;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной целью;
- вносить необходимые коррективы в действия на основе рефлексии;
- осуществлять пошаговый контроль под руководством педагога в доступных видах учебно-познавательной деятельности;

формировать познавательные универсальные учебные действия:

- осознавать познавательную задачу;
- проводить поиск и выделение необходимой информации;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- проводить анализ своей работы;
- научиться адекватно реагировать на трудности;

формировать коммуникативные универсальные учебные действия:

- принимать активное участие в работе парами и группами, используя речевые коммуникативные средства;
- допускать существование различных точек зрения;
- использовать в общении правила вежливости;
- контролировать свои действия в коллективной работе;
- понимать содержание вопросов и воспроизводить вопросы;
- следить за действиями других участников в процессе коллективной познавательной деятельности.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 7-17 лет.

Особенности организации образовательного процесса

Набор осуществляется только из числа детей, посещающих общеобразовательную организацию, разместившую программу. Программа предусматривает групповые, фронтальные и индивидуальные формы работы с детьми. Состав групп: 20-30 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Формы обучения: очная форма; групповые формы обучения с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Формы организации образовательного процесса

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы “Робостарт”, особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса

Учебные занятия (основа–познавательная деятельность) Освоение и присвоение учащимися учебной информации происходит эффективно при условии организации урока теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяет дать учащимся представление по робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебная беседа применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Дебаты, формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

Самостоятельная работа (основа–познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение - учащиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Самоорганизующийся коллектив – проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Профессиональные пробы Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Основные методы обучения

В программе «Роботстарт» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют учащимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс.

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира – это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения кошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимися цели.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 108 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 3 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 академических часа.

Объем и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 3 года. На полное освоение программы требуется 324 часа, включая индивидуальные консультации, посещение экскурсий, самостоятельную работу над проектом и защиту проектов.

Основные методы обучения

Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения. При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета»,

рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели.

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа обучающихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе. Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на дальнейшее развитие. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес обучающихся к изучению материала. Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других.

Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), показывает им возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии. Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решении поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении курса «Робототехника», являются:

Регулятивные УУД:

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолевать, -пользоваться различными видами помощи,
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, доказывать и т.д.
- использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
- владеть современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- владеть монологической и диалогической формами речи;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией

Предметные результаты программы

- знания об основных терминах и понятиях в области робототехники и навыки использования специальной терминологии;
- представление об основных законах робототехники;
- первоначальные представления о конструировании роботов;
- начальные знания по физике и механике;
- опыт при решении конструкторских задач по механике;

- умение достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- мотивация обучающихся к получению знаний.
- навыки решения творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании;
- умения и навыки конструирования и моделирования объектов окружающей действительности.
- знания об основах разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- представление об основных деталях и узлах робототехнического комплекта, в частности моторах для роботов, датчиков;
- знания об измерении яркости света и громкости звука, а также способах и единицах измерения яркости и звука;
- навыки разработки, сборки и отладки простых робототехнических систем;
- знания об основах визуального языка для программирования роботов;
- навыки работы с компьютером и офисными программами для оформления проектов.
- знания о кодировании и декодировании информации, методах кодирования;
- знания об основах физики: яркости и освещенности, звуковых волнах, скорости движения, единицах измерения яркости, освещенности и частоты колебаний звука,
- расстоянии и скорости движения;
- навыки конструирования, сборки и отладки робототехнических систем;
- представление о визуальном языке для программирования роботов;
- знания о методах и приемах разработки разнообразных проектов робототехнических систем;
- знания об использовании датчиков ультразвука и блока Звук и Переменная;

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.
 - Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
 - Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
 - Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

 - Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.
 - Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.
 - Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами. Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.
- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.
- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления конструкции

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.
- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.
- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончанию каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончанию освоения программы). Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Материально-техническое обеспечение:

- классный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столами и стульями для педагога и обучающихся, классной доской, шкафами для хранения учебной литературы, рабочих тетрадей и наглядных пособий, стендом для демонстрации детских работ;
- компьютеры для педагога и обучающихся;
- мультимедийный проектор и интерактивная доска.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы

Перечень учебно-методических средств обучения:
компьютеры

проектор
принтер
модем
устройства вывода звуковой информации
устройства для ручного ввода текстовой информации и
манипулирования экранными объектами — клавиатура и мышь.
конструкторы LEGO «Технология и физика»
конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3

Программные средства:

операционная система.
мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем или др.)
браузер (входит в состав операционных систем или др.)

Используемые средства программного обеспечения:

программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3

пакет программ Microsoft Office (Microsoft PowerPoint)
сеть Интернет.

Информационное обеспечение:

интернет-источники, содержащиеся на сайтах, рекомендованных педагогам, реализующим программу (см. п. 5 раздела II программы), электронные пособия, прилагающиеся к конструкторам LEGO «Технология и физика» и LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Кадровое обеспечение: для реализации программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в области методики робототехники, знающий специфику организации дополнительного образования.
Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу,
должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка,
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 требований к стажу работы.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Данная программа предусматривает сочетание разнообразных форм и видов контроля теоретических и практических умений и навыков обучающихся:

№	Виды контроля	Цель контроля	Формы контроля	Срок проведения
1	Вступительное тестирование	Выявление базового уровня, имеющихся знаний обучающихся и умений, оптимально важен для формирования учебной группы.	Вступительное тестирование.	Сентябрь
2	Текущий контроль	Проверка усвоения материала (предыдущего и изучаемого), определение эффективности обучения.	Творческие задания, творческие проекты, индивидуальный опрос, устный с, решение кроссвордов и других занимательных заданий	На этапах изучения учебного блока, раздела.
3	Тематический контроль	Выявление уровня знаний и умений обучающихся по итогам изучения отдельных блоков программы каждого года обучения	Диагностическая Выполнив работу, е практического или теоретического контрольного мин задания, и- проектов, участие различных творческих и	По изучения отдельных блоков разделов учебного курса каждого обучения

			интеллектуальных конкурсах, конференциях.	
4	Итоговый контроль	Выявление объёма и уровня полученных знаний и умений, определяющих дальнейшее обучение.	Диагностическая работа, разработка и защита проекта.	Декабрь, май

Формами подведения итогов реализации программы «Роботстарт» являются: представления самостоятельных творческих работ обучающимися; участие в интеллектуальных и творческих конкурсах и конференциях.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Пакет оценочных материалов:

1) вступительное тестирование:

диагностическая работа, позволяющая выявить знания и умения по математике, информатике и робототехнике;

2) текущая и промежуточная диагностика:

диагностические задания, практические задания, творческие задания, творческие мини-проекты;

3) итоговая диагностика (в конце каждого года обучения):

диагностическая работа, позволяющая выявить наличие/отсутствие у обучающегося к концу обучения умений по изучаемой предметной области, защита итогового проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Базовые модели

Работая с базовыми моделями, учащиеся постигают основные механические и конструктивные принципы, заключенные в механизмах и конструкциях, с которыми они сталкиваются каждый день. Эти небольшие модели легко построить, и каждая из них наглядно и доступно демонстрирует принципы работы механизмов и конструкций. Последовательно переходя от занятия к занятию, пользуясь Технологическими картами и Рабочими бланками, ребята сами будут открывать эти принципы и проверять их на практике, фиксировать и с интересом обсуждать результаты своей работы. На занятиях с базовыми моделями ученики получают возможность понять и научиться применять механические и конструктивные принципы, которые встретятся им

в основных моделях.

Творческие задания

Цель этих занятий – ориентировать учащихся на разработку своих собственных решений реальных задач, причем решить эти задачи можно разными способами. Занятия по решению реальных проблем максимально приближены к жизни. На каждом занятии учащиеся совершенствуют свои знания и умения, углубляют понимание принципов действия базовых моделей.

Занятия строятся в соответствии с развиваемой Отделом образования LEGO концепцией

четырех составляющих в организации учебного процесса: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие. Такой подход позволяет детям легко и естественно продвигаться вперед и добиваться своих целей в процессе игр-занятий.

Установление взаимосвязей

Занятие начинается с краткого объяснения предназначения и функций каждой модели. Рекомендуется при этом показать учащимся небольшой видеоролик о реальном механизме (его аналогом будет ЛЕГО®-модель), который снабжен лаконичными субтитрами. Учитель может добавлять свои комментарии по данной теме.

Конструирование

Учащиеся по инструкциям собирают модели, в которых заложены концепции основных разделов обучения. Ребята получают полезные советы и подсказки, как провести испытания модели и убедиться, что она собрана и работает правильно.

Рефлексия

В процессе исследования учащиеся обдумывают, что они должны сконструировать и каких результатов достичь; при этом углубляется их понимание приобретенного опыта. Они обсуждают проект и воплощают свои идеи на практике. Перед каждым занятием ребята должны высказать свои предположения о том, что у них должно получиться, а в конце – записать результаты. Учитель может предложить учащимся сделать презентацию и представить все этапы своей работы с необходимыми пояснениями. Предлагаемые учащимся вопросы способствуют тому, чтобы они высказывали свои предположения (давали предварительные оценки), приводили логические обоснования и доводили до конца важные

исследования. Эти вопросы должны также наводить учащихся на размышления о том, над чем они работали до сих пор и какие новые идеи можно выдвинуть для решения задачи. Это, свою очередь, дает учителю возможность оценивать учебные достижения каждого учащегося.

Развитие

Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Учащиеся будут экспериментировать, разрабатывать модели с новыми возможностями, а также развивать свои идеи применительно к реальным машинам и механизмам.

Мероприятия воспитательной направленности проводятся как на занятиях в рамках тем данной программы, так и в формате мероприятий вне образовательной деятельности, это могут быть: беседы о правилах поведения, в том числе в рамках инструктажей по технике безопасности, рассказы о передовых достижениях и важных событиях в мире и государстве, конкурсы различных уровней, выставки технического творчества, мероприятия, приуроченные к значимым датам государства, экскурсии в музеи города и т.д. мероприятия, приуроченные к значимым датам государства, экскурсии в музеи города и т.д.

Учебный план Первый год обучения

№	Наименование разделов	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего часов	теория	практика	
1	Техника безопасности на занятиях Введение	3	3		Опрос, тестирование
2	Знакомство с конструктором	9	3	6	Мини-проект
3	Основные модели	40	10	30	
3.1	Простые механизмы	25	5	15	Самостоятельная работа, мини-проект, тест
3.2	Механизмы	25	5	15	Мини-проект
4	Тренировочные задания	40	12	28	
4.1	Силы и движения	10	3	7	Мини-проект

4.2	<i>Средства измерения</i>	10	3	7	<i>Мини-проект</i>
4.3	<i>Энергия</i>	10	3	7	<i>Мини-проект</i>
4.4	<i>Машины с электродвигателем</i>	10	3	7	<i>Мини-проект</i>
5	Творческие задания	10	2	8	Проектная работа
6	Итоговое занятие	6	2	4	Итоговая диагностическая работа, итоговый проект
Итого		108	32	76	

СОДЕРЖАНИЕ

Первый год обучения

1. Введение

Правила ТБ.

Знакомство с группой, программой обучения. Диагностическая работа (входная).

2. Знакомство с конструктором.

Состав набора: детали для конструирования. Способы крепления деталей.

3. Основные модели.

3.1. Простые механизмы.

Конструкции. Наблюдательная вышка. Рычаг. Катапульта. Блоки: подвижные и неподвижные. Ворот. Лебедка. Колесо и ось. Ручная тележка. Наклонная плоскость. Пандус. Клин. Винт.

3.2. Механизмы.

Зубчатая передача. Карусель. Ручной миксер. Шестеренки в автомобиле. Коробка передач. Стеклоочиститель. Дифференциал. Каталка «Бабочка». Храповый механизм с собачкой. Сундучок с ключом. Кулачок. Ликующие боельщики.

4. Тренировочные задания

4.1. Силы и движения

Уборочная машина. Большая рыбалка. Свободное качение.

Рисование прямых.

Реактивное движение. Механический молоток..

4.2. Средства измерения

Измерительная тележка. Курвиметр. Почтовые весы. Рычажные весы. Таймер.

Робопасха.

4.3. Энергия

Ветряк. Буер. Инерционная машина.

4.4. Машины с электродвигателем.

Тягач. Скороход. Гоночный автомобиль. Собака-робот. Башенный кран. Летучая мышь.

5. Творческие задания

Работа над индивидуальными проектами.

6.Итоговое занятие

Защита проектов. Итоговое занятие.

Учебный план Второй год обучения

№	Наименование разделов	всего	теория	практика	Формы аттестации /контроля
1.	Техника безопасности Знакомство с конструктором EV3. –	3	3		Опрос
2.	Программирование блока. Программирование блока. Шагающий робот. Робот,двигающийся, как змея.	6	2	4	Мини-проект

3.	Среда программирования EV3.	20	8	12	
3.1	<i>Знакомство со средой программирования EV3.</i>	5	2	3	<i>Мини-проект</i>
3.2.	<i>Независимое управление.</i>	5	2	3	<i>Мини-проект</i>
3.3.	<i>Ожидание датчиков.</i>	5	2	3	<i>Мини-проект</i>
3.4.	<i>Многозадачность. Циклы. Переключатель «Условие».</i>	5	2	3	<i>Мини-проект</i>
4.	Следование по линии.	14	4	10	Самостоятельная проверочная работы
4.1	<i>Простое следование по линии.</i>	7	2	5	<i>Мини-проект</i>
4.2	<i>Многопозиционный переключатель.</i>	7	2	5	<i>Мини-проект</i>
5.	Захват объекта. Кегельринг.	14	4	10	Самостоятельная проверочная работы
5.1.	<i>Захват объекта.</i>	7	2	5	<i>Мини-проект</i>
5.2.	<i>Кегельринг.</i>	7	2	5	<i>Мини-проект</i>
6.	Операции с данными.	14	2	12	<i>Самостоятельная</i>
					<i>проверочная работы</i>
7.	Космические проекты.	16	4	12	<i>Проектная работа.</i>
8.	Работа над индивидуальными проектами.	18	3	15	<i>Проектная работа.</i>
9.	Итоговое занятие.	3	1	2	Итогов диагностическая работа, итоговый проект
Итого		108	31	77	

СОДЕРЖАНИЕ

Второй год обучения.

Знакомство с конструктором EV3

1.Знакомство с конструктором EV3. –
Знакомство с конструктором EV3.

2.Программирование блока.

Программирование блока. Шагающий робот. Робот,двигающийся, как змея.

Среда программирования EV3.

3.1. Знакомство со средой программирования EV3.

Знакомство со средой программирования EV3. Движение по прямой.
Движение по кривой.

3.2. Независимое управление.

Вращение и поворот. Перемещение грузов. Остановка под углом.

3.3. Ожидание датчиков.

Датчик цвета. Ультразвуковой датчик.

3.4. Многозадачность. Циклы. Переключатель «Условие».

Многозадачность. Циклы. Блок «Если то...».

4. Следование по линии.

4.1. Простое следование по линии.

Программирование движения по линии с использованием рулевого и независимого управления. Программирование движения по линии с использованием датчиков.

4.2. Многопозиционный переключатель.

Многопозиционный переключатель. Программирование движения по линии с использованием многопозиционного переключателя.

5. Захват объекта. Кегельринг.

5.1. Захват объекта..

Захват объекта и возврат на базу. Поездка в продуктовый магазин.

5.2. Кегельринг.

Танец в круге. Кегель ринг. Дискотека.

6. Операции с данными.

Блоки «Операции с данными». Робот-гимнаст. Робот-садовник.
Дополнительные блоки «Операции с данными».

7.Космические проекты.

Миссия 1. Миссия 2. Миссия 3. Миссия 4.

8. Работа над индивидуальными проектами

Работа над индивидуальными проектами.

Работа над индивидуальными проектами. Защита проектов.

9.Итоговое занятие.

Защита проектов. Итоговое занятие.

Учебный план Третий год обучения

№	Наименование разделов	всего	теория	практика	Формы аттестации /контроля
1.	Техника безопасности Повторение. Основные понятия	6	3	3	Самостоятельная, проверочная работы.
2.	Базовые регуляторы	18	8	10	Самостоятельная проверочная работы.
3.	Трехмерное моделирование	6	3	3	Самостоятельная проверочная работы.
4.	Решение инженерных задач	18	8	10	Самостоятельная проверочная работы.
5.	Альтернативные среды программирования	9	3	6	Самостоятельная и проверочная работы.
6.	Игры роботов	12	4	8	Проектная работа.
7.	Состязания роботов	21	6	15	Проектная работа.
8.	Работа над индивидуальными проектами.	15	3	12	Проектная работа.
9.	Итоговое занятие	3	1	2	Итого вая диагностическая работа, итоговый проект
Итого		108	39	69	

Содержание Третий год обучения. «Конструирование и программирование»

1. Техника безопасности Основные понятия.
Среда программирования EV-3.

2.Базовые регуляторы.
Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости.
Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обездвиживание объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль. Поворот на угол. Сглаживание.

3.Трехмерное моделирование

Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.
Ключевые точки. Создание отчета.

4.Решение инженерных задач

Подъем по лестнице. Постановка робота-автомобиля в гараж. Погоня: лев и антилопа.

5.Альтернативные среды программирования.

Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

6.Игры роботов.

Управляемый футбол. Теннис. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.

7.Состязания роботов.

Интеллектуальное Сумо. Кегель ринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов.

8.Работа над индивидуальными проектами.

Работа над индивидуальными проектами. Защита проектов.

9.Итоговое занятие.

УЧЕБНЫЙ ГРАФИК на 2025/2028 учебный год

№ п/п	Режим деятельности	Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Робостарт»
1.	Начало учебного периода	01.09.каждого года обучения
2.	Продолжительность учебного периода Возраст детей (класс)	108 учебных недель за 3 года 36 учебных недель в год

		7-12 лет (1-6кл.)
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	Каждая группа по 3 часа в неделю
5.	Продолжительность учебных занятий	Продолжительность учебного часа – 45 минут
6.	Время проведения учебных занятий	Вт. 15-00 – 18-00 1 группа Чт. 15-00- 18-00 2 группа Пт. 15-00 – 18-00 3 группа
7.	Продолжительность перемен	15 минут
8.	Окончание учебного года	31 мая каждого года обучения
9.	Каникулярное время: осенние, зимние, весенние	Работа по расписанию
10.	Летнее время	-
11.	Аттестация обучающихся	Промежуточная – в конце каждой четверти Итоговая – каждого года обучения.
12.	Комплектование групп	31.05.– 31.08. каждого года обучения
13.	Дополнительный прием обучающихся	В течении учебного года согласно заявлениям (при наличие свободных мест)

Воспитательная работа

Воспитательный компонент осуществляется по
следующим

направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к театральному искусству и личностному развитию; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного

результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Мероприятия	Направления воспитательной работы	Сроки	Форма проведения/ количество часов
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами и робототехнически м конструктором, правила поведения на занятиях.	Безопасность и здоровый образ жизни	Сентябрь	В рамках занятий
2.	Игры на знакомство и командообразование.	Нравственное воспитание	Сентябрь- Май	В рамках занятий
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию.	Гражданско- патриотическое воспитание Нравственное воспитание	Сентябрь- Май	В рамках занятий
4.	"Интерактивный экспонат" Конкурс внутри объединения.	Воспитание интеллектуальнопознавательных интересов.	Декабрь	В рамках занятий
5.	Участие в конкурсе на лучший проект онлайн	Воспитание интеллектуальнопознавательных интересов. Трудовое воспитание	Октябрь- Май	В рамках занятий
6.	Защита проектов внутри группы.	Нравственное воспитание Трудовое воспитание	Ноябрь- Май	В рамках занятий

7.	Участие в соревнованиях различного уровня.	Воспитание интеллектуально познавательных интересов.	Октябрь-Май	В рамках занятий
----	--	--	-------------	------------------

8.	Беседа о Блокаде Ленинграда	Гражданско- патриотическое; Нравственное и духовное воспитание; Воспитание семейных ценностей.	Январь	В рамках занятий
9.	Беседа о празднике «День защитника Отечества».	Гражданско- патриотическое; Нравственное и духовное воспитание; Воспитание семейных ценностей.	Февраль	В рамках занятий
10	Беседа о празднике «8 марта».	Гражданско- патриотическое; Нравственное и духовное воспитание; Воспитание семейных ценностей.	Март	В рамках занятий
11	Беседа о празднике «День Победы».	Гражданско- патриотическое; Нравственное и духовное воспитание; Воспитание семейных ценностей.	Май	В рамках занятий

Список литературы

Нормативные правовые акты:

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

2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».

3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О

мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

4. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 "Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».

5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

6. Указ Президента Российской Федерации от 8 мая 2024 г. № 314 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области исторического просвещения».

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 2022 года № 629 «Об утверждении осуществления образовательной деятельности общеобразовательным программам».

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении дополнительного образования детей до 2030 года».

10. Приказ Министерства образования от 26 июля 2022 года № 912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

11. Устав Дома детского творчества г. Правдинска

Для педагога дополнительного образования:

8. Абушкин, Д.Б. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин

// Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.

9. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.

10. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.

11. Бельков, Д.М. Задания турнира по робототехнике "Автошкола" / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 8. - С. 25-35.

12. Галатонова Т.Е. Стань инженером // Т.Е. Галатонова // Галактика, 2019.

Для обучающихся и родителей:

13. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора

"Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019. - № 6. - С. 59-61.

14. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе : учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина. – Челябинск : Взгляд, 2011. – 345 с. – Текст : непосредственный.
Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

15. Тарапата, В.В. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56

16. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с. – Текст : непосредственный.

17. Хапаева, С.С. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 13-17.

Интернет-ресурсы:

18. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>

19. http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/

20. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>

21. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>

22. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>

23. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Литература, рекомендованная педагогам для реализации образовательной программы:

Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO. Человек - всему мера? - Лаборатория знаний, 2012

Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 5 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. -

М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 6 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. -

М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. -

М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. -

М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление /

С.А. Филиппов ; сост. А.Я. Щелкунова. - М. : Лаборатория знаний, 2017.

Шайдурова Н.В. Развитие ребенка в конструктивной деятельности. -
Справочное пособие, 2012

Литература, рекомендованная обучающимся для освоения образовательной программы:

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319с. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я.Щелкунова. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 176с. : ил

Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. - М.:СОЛОН-Пресс

Интернет-ресурсы:

<http://education.lego.com/ru-ru/>

<http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>

<http://фрос-игра.пф/>

<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/>

<http://www.robotclub.ru/>

<http://wroboto.ru/>

<http://www.legoengineering.com/>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 647030360437668574821219143876024766403350371057

Владелец Пархомов Виктор Филиппович

Действителен с 21.01.2026 по 21.01.2027