Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

дополнительного образования

Дом детского творчества п. Сосьва

|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании  Методического совета  Протокол № 1  "29" августа 2024г. | УТВЕРЖДАЮ  "29 " августа 2024г.  Приказ № \_\_\_129/1\_\_\_\_  Директор МБОУ ДО Дом детского творчества п. Сосьва  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Е.А. Алешкевич |

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности

«Я инженер»

Срок реализации программы: 3 год

Возраст детей: 9-12 лет

Автор – составитель.

Педагог дополнительного образования.

Карпов Сергей Владимирович.

Высшая квалификационная категория.

п. Сосьва

2024 г.

Содержание

[**1.Комплекс основных характеристик** 3](#_Toc50563263)

[**1.1.Пояснительная записка** 3](#_Toc50563264)

[**1.2.Цель и задачи общеразвивающей программы.** 9](#_Toc50563265)

[**1.3. Содержание общеразвивающей программы.** 11](#_Toc50563266)

[**Модуль 1. Робототехника.** 11](#_Toc50563267)

[**Модуль 2. 3д моделирование и печать.** 22](#_Toc50563268)

[**Модуль 3. «Беспилотные летательные аппараты».** 28](#_Toc50563269)

[**1.4.Предполагаемый результат программы.** 33](#_Toc50563270)

[**2. Комплекс организационно-педагогических условий.** 36](#_Toc50563271)

[**2.1. Условия реализации программы.** 36](#_Toc50563272)

[**2.2.Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.** 39](#_Toc50563310)

[**Список литературы** 44](#_Toc50563311)

**1.Комплекс основных характеристик**

**1.1.Пояснительная записка**

**Направленность программы.** Дополнительная общеобразовательная, общеразвивающая программа «Я инженер» (далее программа**)** относится к общеразвивающим программам технической направленности.

**Программа разработана в соответствии с нормативными и методическими документами:**

-Федеральным законом от 29.12.2012. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

-Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение правительства РФ от 4.09 2014. №1726-р;

-Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

-Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Минобрнауки России от 18.11.2015. № 09-3242;

-Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей» Минобрнауки от 29.03.2016 N ВК- 641/09;

-Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Положением о дополнительных общеобразовательных

общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.11.2018 №593-д);

- «Правилами персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области» (Распоряжение правительства Свердловской области № 70-Д от 26.06.2019);

-Уставом Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Дом детского творчества п. Сосьва;

-Положением о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МБОУ ДО ДДТ п. Сосьва;

-локальными нормативными актами МБОУ ДО ДДТ п. Сосьва, регламентирующими образовательную деятельность.

**Актуальность программы.**

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами развития техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Творческие способности и профессиональное мастерство специалистов становится главной производительной силой общества, и, в целях преумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у молодёжи творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе. Программа составлена таким образом, чтобы обучить детей не только теоретическим знаниям, практическим навыкам, но и развить исследовательский потенциал посредством проектного обучения в командах. Таким образом, программа направлена на формирование комплексного мышления обучающихся. В то же время объективные процессы информатизации российского общества формируют социальный заказ в сфере образования в общем (и в сфере дополнительного образования в частности) на увеличение внимания к информационной грамотности обучающихся. Поэтому в структуру предлагаемой программы включены теоретический материал и практические задания, направленные на формирование начальной компьютерной грамотности и информационной культуры, начальных навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

**Отличительные особенности программы.**

Программа носит междисциплинарный характер, что является не только образовательным, но и академическим трендом. Реалии современного мира диктуют новые требования к формированию конкурентоспособной личности. Профессионал будущего - это личность, владеющая многосторонними навыками и компетенциями.

Новизна программы заключается в новом формате образования, формирующем современную практико-ориентированную образовательную среду. Изменение подхода к обучению заключается во включении в образовательный процесс значительной доли практико-ориентированной деятельности, а также во внедрении методов проектного обучения. Также новизна определяется особенностью предметной специфики программы. В программу включены 3 основных направления: это обучение робототехнике на основе конструкторов серии LEGO Education, обучение беспилотным технологиям и освоение технологий прототипирования и 3D-технологий.

Робототехникавобразовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении учащихся. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

На сегодняшний день технологии прототипирования являются обязательным этапом в процессе разработки и подготовки производства практически любого нового изделия в отраслях машиностроения. Владение данными навыками позволяет не только оценить внешний вид разрабатываемого изделия, но и проверить элементы конструкции, ее собираемость и т.п.. поспособствует первичной подготовки обучающихся к новым тенденциям в технических отраслях. Таким образом, данная программа направлена на освоение обучающимися навыков прототипирования и 3D-технологий. В свою очередь это поспособствует воспитанию конкурентоспособной личности, легко адаптирующейся в реалиях современного мира.

Реализация образовательного процесса в русле современных трендов способствует не только первичной подготовки обучающихся в области БПЛА, но и развивает дополнительную мотивацию к изучению технических дисциплин. Что в свою очередь задает профориентационный вектор.

Программа рассчитана на детей с разными способностями, с разным уровнем дошкольной и школьной подготовки, с разным творческим потенциалом. При реализации программы применяются элементы технологии разноуровневого обучения.

И самая главная особенность программы заключается в синтезе, слияние всех направлений. Например, корпус для БПЛА обучающийся может изготовить на принтеры, полученный беспилотник можно запрограммировать, используя знания, полученные на программирование робототехнических устройств. На 3д принтере можно изготовить корпус машины, а в качестве элементов управления и движения использовать конструктор Лего. Содержание программы соответствует **базовому уровню сложности.**

**Адресат программы.**

Дополнительная общеразвивающая программа «Я инженер» предназначена для детей в возрасте 9-12 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин и механизмов и конструированию простейших технических и электронных самоделок.

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки ребенок учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Программа направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности обучающих младшего и среднего школьного возраста, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.   
Ведущей деятельностью для обучающихся младшего школьного возраста становится учебная деятельность. Этот возраст характеризуется тем, что происходит перестройка познавательных процессов ребенка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий. К психологическим новообразованиям данного возраста также относятся произвольность поведения и способность к рефлексии. Однако игра в этом возрасте продолжает занимать второе по значимости место после учебной деятельности (как ведущей) и существенно влиять на развитие обучающихся. Развивающие игры способствуют самоутверждению обучающихся, развивают настойчивость, стремление к успеху и другие полезные мотивационные качества, которые могут им понадобиться в их будущей взрослой жизни. В таких играх совершенствуется мышление, действия по планированию, прогнозированию, взвешиванию шансов на успех, выбору альтернатив и т.д.

**Режим занятий.**

Длительность одного занятия – 1-2 академических часа по 40 минут, периодичность занятий – 2 раза в неделю. Количество человек в группе – не более 8.

Формирование групп производится на добровольной основе, без требований к уровню подготовки обучающихся, по возрастному признаку (возраст 9-12 лет), желательно обучающиеся одного класса и школы (по мере возможности).

**Объем программы.**

Распределение учебных часов по модулям

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модуль | Название модуля | Продолжительность обучения, лет | Количество часов в неделю | Количество часов в год |
| 1 | Робототехника | 1 | 3 | 108 |
| 2 | 3д моделирование и печать | 1 | 2 | 72 |
| 3 | Беспилотные летательные аппараты | 1 | 2 | 72 |
| ИТОГО: | | 3 |  | 288 |

(общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы): **288 часов.**

**Срок освоения программы:** определяется содержанием программы и составляет 3 года. Обучение начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая.

Обучение по программе позволяет обеспечить начальную подготовку детей в области робототехники и формирует положительную мотивацию к техническому творчеству. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации учебного материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Нацелена на начальное знакомство с беспилотными технологиями, освоение необходимым научно-справочным аппаратом, осуществят первые полеты на тренировочных дронах. Предполагает освоение специализированных знаний, терминов, изучение основ теории, формирование умения применять полученные знания. предназначен для обучающихся в возрасте 9-12 лет. Позволяет обеспечить начальную подготовку в области робототехники, прототипирования и основы управления БПЛА, предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации учебного материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Позволяет ознакомить обучающихся с основными терминами и определениями, элементами конструкции летательных аппаратов, основами работы с простейшими моделями, предполагает овладение на начальном уровне основами программирования в среде NXT-G и EV3.

**Формы обучения.** Программа предполагает очную форму обучения.

**Формы обучения и виды занятий:** беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Содержание программы и формы проведения занятий учитывают возрастные и индивидуальные особенности возрастной категории детей, на которую она рассчитана.

**Формы подведения результатов:** беседа, практическая работа, мастер - класс, открытое занятие, творческий отчет, фестиваль, презентация, викторины, выставки, соревнования, сборка модели на время, создание модели изделия, печать изделия.

**1.2.Цель и задачи общеразвивающей программы.**

***Цель программы:*** формирование инженерно-творческого мышления, развитие личностного потенциала посредством изучения прототипирования, конструирования, программирования в визуальной среде с использованием конструкторов LEGO и посредством изучения беспилотных летательных технологий.

***Задачи программы:***

*Образовательные:*

* формирование навыков безопасной работы в технической лаборатории;
* свободное владение обучающимися специальными понятиями и терминами;
* ознакомление с видами современных БПЛА, с их особенностями, принципами работы и устройством;
* расширение общих представлений о применении средств робототехники в современном мире;
* формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
* создание и редактирование собственных 3D моделей, используя инструментарий современных графических программ и оборудования;
* формирование представлений о 3д моделировании;
* ознакомление с видами симуляторов, формирование навыков полетов на дронах;
* изучение аддитивных технологий посредством создания 3D-моделей,
* формирование навыков работы с 3D-принтером;
* создание условий для развития навыков технического рисования, макетирования, 3D-моделирования и прототипирования;
* обеспечить тесную связь с практикой, ориентацию на создание конкретного продукта и его публичное представление, защиту;
* знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

*Развивающие:*

* сформировать мотивацию к техническому творчеству;
* развивать самостоятельность мышления, способность к саморазвитию и самообразованию;
* способствовать формированию у ученика умений определить в рассматриваемом вопросе главное;
* развивать внимание, аккуратность, терпение у обучающихся;
* формирование алгоритмического мышления;
* формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
* создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
* развитие речи учащихся в процессе анализа проделанной работы;
* развитие аналитических способностей, творческого и инженерноконструкторского мышления;
* совершенствование коммуникативных умений;
* развитие навыков публичных выступлений;
* формирования навыков прогнозирования и ретроспективного анализ, умение формулировать выводы и делать работу над ошибками;
* формирование навыков осознанного планирования и деятельности, понимание логики последовательности работы.

*Воспитательные:*

* развить умение ребенка работать в команде и индивидуально;
* сформировать начальное профессиональное и личностное самоопределение;
* создать условия для самовыражения обучающихся на учебных занятиях;
* воспитание этики групповой работы;
* воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
* развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
* воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
* воспитание ценностного отношения к окружающему миру;
* воспитание этики ведения дискуссии и полемики, а также норм речевого этикета;
* преодоление у обучающихся языкового барьера, обеспечение коммуникативно-психологической адаптации;
* формирование ценностного отношения к работе и ее результатам.

**1.3. Содержание общеразвивающей программы.**

**Модуль 1. Робототехника.**

***Режим занятий 1 модуля****:* при реализации модуля занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа для групп детей из 8 человек.

***Цель модуля:*** развитие научно-технических способностей, обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования с применением конструктора LEGO MINDSTORMS NXT и EV3.

**Задачи модуля:**

*Образовательные:*

* расширение системы понятий информатики, окружающего мира,

физики;

* расширение общих представлений об устройстве и применении робототехнических систем в современном мире;
* знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS NXT;
* формирование навыков программирования через разработку простых программ в визуальной среде программирования NXT-G;
* знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3;
* формирование навыков программирования через разработку простых программ в визуальной среде программирования EV3;
* знакомство с основными правилами здоровьесбережения;
* дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
* научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

*Развивающие:*

* развивать творческую инициативу и самостоятельность;  
  развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
* развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
* развитие умения принимать нестандартные решения в процессе конструирования, прототипирования и программирования;

*Воспитательные:*

* формировать творческое отношение к выполняемой работе;  
  воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
* развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
* воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

**Учебно-тематический план занятий 1 Модуль «Робототехника», 108 часов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Разделы программы | Количество часов | | | Формы контроля |
| Теория | Практика | Всего |
|  | Инструктаж по ТБ | 1 | - | 1 | Устный опрос, учебная эвакуация |
|  | Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Роботы вокруг нас. | 1 | 1 | 2 | Опросный лист (приложение №1) |
|  | Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS NXT | 2 | 2 | 4 | Опросные листы (приложение №2). |
|  | Основы конструирования | 2 | 16 | 18 | Опросные листы (приложение №3). Сборка модели по выбору педагога, время 1 час |
|  | Программирование роботов | 4 | 16 | 20 | Опросный лист (приложение №4). Зачет (приложение №5) |
|  | Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3 | 2 | 6 | 8 | Опросный лист «Названия деталей конструктора LEGO MINDSTORMS EV3» |
|  | Конструирование с использованием LEGO MINDSTORMS EV3 | 2 | 10 | 12 | Сборка модели по выбору педагога, время 1-3 часа |
|  | Программирование роботов с использованием среды LEGO MINDSTORMS EV3 | 4 | 16 | 20 | Сборка и программирование модели по выбору педагога 1-4 часа |
|  | Состязания роботов | 2 | 21 | 23 | Участие в соревнованиях |
|  | Всего: | 20 | 88 | 108 |  |

**Содержание учебного (тематического) плана 1 модуль, 144 часа.**

1. **Инструктаж по ТБ.**

Теория: ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Правила эвакуации.

Форма организации занятий: беседа.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база-презентация.  
Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: Словесный, объяснительно-иллюстрационный.

Форма проведения итогов: устный опрос, учебная эвакуация.

1. **Введение: информатика, кибернетика, робототехника.**

Занятие проводится в виде беседы, сопровождающейся презентацией. В ходе беседы учащиеся сами могут сформулировать понятие робота, привести примеры роботов. По окончанию беседы необходимо выделить свойства, которыми должно обладать устройство, чтобы быть роботом.

Во время занятия особое внимание следует уделить вопросу о преимуществе и недостатках роботов.

История робототехники – тоже является важным вопросом, который следует обсудить.

**Теория** 1 час: Развитие наук, путь от компьютера к роботу.

**Практика** 1 час: входной тест.

Форма организации занятий: беседа.

Используемые дидактические материалы: компьютерная база, модели для демонстрации конструкторы для построения несложной конструкции модели.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: объяснительно-иллюстрационный, практический, словесный, познавательный, мотивационный.

Форма проведения итогов: опросный лист.

1. **Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS NXT.**

*Теория 2 часа*: Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS NXT. Названия деталей. Датчики, назначение.

*Практика 2 часа*: Сборка моделей по инструкции.

1. **Основы конструирования.**

*Теория 2 часа*: Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT. Принципы крепления деталей. Правила сборки моделей. Датчики, варианты крепления.

*Практика 16 часов*: Сборка моделей по инструкции.

Сборка по инструкции модели domabot (инструкция №1) 1 час.

Сборка по инструкции модели трехколесный бот (инструкция №2) 1 час.

Сборка по инструкции модели богомол (инструкция №3) 2 часа.

Сборка по инструкции модели мультибот (инструкция №4) 2 часа.

Сборка по инструкции модели на основе мультибота гусеничное транспортное средство (инструкция №4,5) 2 часа.

Сборка по инструкции модели бот с тремя двигателями (инструкция №6) 2 часа.

Сборка по инструкции модели на основе бот с тремя двигателями погрузчик (инструкция №6,7) 2 часа.

Сборка по инструкции модели альфа рекс (инструкция №8) 4 часа.

Форма организации занятий: Беседа, практикум.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база инструкции по сборке.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: Опросный лист по названиям деталей, сборка робота по инструкции на время (не более 1 часа, робот по выбору педагога).

1. **Программирование** **роботов.**

*Теория 4 часа*: Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Цикл, ветвление, параллельные задачи. Основные команды языка. Палитра простейших функций. Структура и технология построения программы. Команды действия. Команды ожидания времени. Движение робота на заданное время. Использование датчиков: датчик ультразвука, датчик света. Программная реализация реакции на датчик. Решение простейших задач. Алгоритм движения по черной линии с одним датчиком света. Конструкция ветвления в среде программирования. Параллельный процесс. Особенности разработки алгоритма с параллельным процессом управления.

*Практика 16 часов:*

Сборка и программирование моделей.

Сборка модели domabot (инструкция №1). Программирование через

внутренний интерфейс контроллер NXT. Составление программы на движение туда-обратно, движение по квадрату вперед, движение по квадрату задним ходом. 2 часа.

Знакомство со средой программирования NXT G.Основные элементы интерфейса программы, блок управления. Основные команды языка. Палитра простейших функций. Структура и технология построения программы. Команды действия. Команды ожидания времени. 1 час.

Движение по траекториям. 2 часа.

Датчик касания. Датчик звука. Применение, программирование.1 час.

Датчик расстояния. Применение, программирование. 2 часа.

Датчик оборотов. Применение, программирование. 2 часа.

Датчик освещенности. Применение, программирование. 3 часа.

Параллельные процессы. Применение, программирование. 2 часа.

Построение модели «охранник» с ультразвуковым датчиком (инструкция №9). Создание программы для модели, реакция «звук», запись своего звука. 1 час.

Построение модели «охранник» с ультразвуковым датчиком и круговым обзором (без инструкции). Создание программы для модели, реакция «звук», запись своего звука. 1 час.

Форма организации занятий: Беседа, практикум.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база инструкции по сборке.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: Опросный лист по названиям деталей, сборка робота по инструкции на время (не более 1 часа, робот по выбору педагога).

1. **Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.**

*Теория 2 часа*: Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS NXT. Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Программное обеспечение EV3.

*Практика 6 часов*: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Знакомство с программным обеспечением EV3. Интерфейс программы.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

Форма организации занятий: Беседа, практикум.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база инструкции по сборке.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: Опросный лист по названиям деталей, сборка робота по инструкции на время (не более 1 часа, робот по выбору педагога).

1. **Конструирование с использованием LEGO MINDSTORMS EV3.**

*Теория 2 часа:* Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3. Принципы крепления деталей. Правила сборки моделей. Датчики, варианты крепления. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции.

*Практика 10 часов:* Сборка моделей по инструкции.

Сборка по инструкции модели «Цветосортировщик» (инструкция №10), используем предложенные программы. 2 часа.

Сборка по инструкции модели «Гиробой» (инструкция №11) используем предложенные программы, 2 часа.

Сборка по инструкции модели «Щенок» (инструкция №12) используем предложенные программы, 2 часа.

Сборка по инструкции модели «Роборука» (инструкция №13) используем предложенные программы, 2 часа.

Сборка по инструкции модели «Роботанк» (инструкция №16) используем предложенные программы, 2 часа.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма организации занятий: Беседа, практикум.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база инструкции по сборке.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: Опросный лист по названиям деталей, сборка робота по инструкции на время (не более 3 часов, робот по выбору педагога).

1. **Программирование роботов с использованием среды LEGO MINDSTORMS EV3.**

*Теория 4 часа*: Среда программирования модуля. Программное обеспечение EV3. Основное окно. Свойства и структура проекта. Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

*Практика 16 часов*: Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Написание программы для движения по квадрату через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка, 2 часа.

Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение, используем модель базового робота (Инструкция №19. Базовая модель EV3), 2 часа.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота, используем модель базового робота (Инструкция №19. Базовая модель EV3) 2 часа.

Использование датчика освещенности. Решение задач на движение вдоль линии. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Калибровка датчика освещенности (Инструкция №19. Базовая модель EV3), 6 часов.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер, используем модель базового робота (Инструкция №19. Базовая модель EV3) и датчики цвета, касания, 4 часа.

Форма организации занятий: Беседа, практикум.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база инструкции по сборке.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: Опросный лист по среде программирования, программирование базового робота робота на время (не более 1 часа, по выбору педагога).

1. **Состязания роботов.**

*Теория 3 часа*: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Использование микроконтроллеров NXT и EV3. Изучение правил игры в боулинг, футбол, шорт-трек, биатлон. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

*Практика 21 час*:

Проведение состязаний роботов, обсуждение. 1 час.

Категория «Следование по линии», сборка модели domabot (NXT) и базовой модели EV3 с датчиком освещенности (без инструкции), программа «движение по линии». 2 часа.

Категория «Следование по линии», сборка собственной модели с датчиком освещенности. 4 часа.

Категория «Шорт трек», сборка собственной модели с датчиком освещенности. 2 часа.

Категория «Чертежник», сборка модели без инструкции, соревнования по категории. 4 часа.

Категория «Сумо», сборка модели без инструкции, соревнования по категории. 4 часа.

Категория «Управляемый футбол роботов», сборка модели без инструкции, соревнования по категории. 6 часов.

Категория «Полигон», сборка модели без инструкции, соревнования по категории. 4 часа.

Форма организации занятий: сообщение тренировка, турнир.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники, поля.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, исследовательский.

Форма проведения итогов: практическое задание, состязания роботов.

**Предполагаемый результат обучения модуля «Робототехника».**

**Предметные результаты:**

*Знать/понимать:*

* правила техники безопасности;
* основные термины и понятия;
* знание правил техники безопасности при работе с компьютерами и конструкторами Lego;
* знание названий деталей и основных соединений деталей;
* знание основных видов передач движения, используемые в механизмах (ременную, зубчатую, червячную);
* знание основных принципов работы электродвигателей и механизма движения робота по поверхности;
* знание основных функций микропроцессора NXT, EV3;
* знание основных пиктограмм, их функцию и порядок соединения;
* знание среды программирования NXT-G, EV3;
* умение писать программы, управляющие движением конструктивных частей робота, в том числе создавать алгоритмы, основанные на работе датчиков;
* умение находить различные неисправности в собранных моделях и устранять их;
* умение собирать различные модели механизмов и роботов по предложенным инструкциям;
* умение вносить конструктивные изменения в базовые модели, и конструировать собственные модели в соответствии с заданием;
* умение собирать модели, реализующие функции среды программирования NXT-G, EV3;
* умение производить сборку различных соединений деталей;
* умение конструировать и собирать механизм использующие понижающую и повышающую передачи, передачи в одной плоскости, а также передачи в параллельную и перпендикулярную плоскости;
* владение понятийным аппаратом, использование специальных
* терминов в дискуссиях;

**Личностные результаты:**

* развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
* развитие умения работать в команде, эффективно распределять
* обязанности при совместном создании проекта;
* развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
* развитие интеллектуальных и творческих способностей;
* развитие образного и технического мышления;
* развитие мелкой моторики;
* устойчивый интерес и мотивация к изучению технических дисциплин;
* уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию;
* развитые коммуникативные навыки
* инициатива и самостоятельность;
* желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;
* умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
* участие в творческом, созидательном процессе.

**Метапредметные результаты:**

* умение работать как индивидуально, так и командно;
* умение решать поставленные задачи;
* навыки анализа своей деятельности.
* формирование у обучающихся стремления к получению качественного результата;
* формирование навыков работы в группе.
* навык публичных выступлений;
* навыки дискуссии и самостоятельности.
* освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
* развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
* развитие умения защищать и презентовать проекты;
* развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению технических наук;
* развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;
* использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

**Модуль 2. 3д моделирование и печать.**

***Режим занятий 2 модуля****:* при реализации модуля занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа для групп детей из 8 человек.

***Цель модуля****:* развитие научно-технических способностей, обучающихся в процессе 3д моделирования и печати объектов.

***Задачи модуля:***

*Образовательные:*

* знакомство с основными правилами здоровьесбережения;
* создание простых и более сложных моделей в программе tincercad;
* знакомство с 3д принтерами, печать моделей на стандартных и измененных настройках;
* изменение настроек печати;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

*Развивающие:*

* развивать творческую инициативу и самостоятельность;  
  развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
* развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
* развитие умения принимать нестандартные решения в процессе конструирования, прототипирования;

*Воспитательные:*

* формировать творческое отношение к выполняемой работе;  
  воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
* развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
* воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

**Учебно-тематический план занятий 1 Модуль «3д моделирование и печать», 72 часа.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Разделы программы | Количество часов | | | Формы контроля |
| Теория | Практика | Всего |
|  | Инструктаж по ТБ | 1 | - | 1 | Устный опрос, учебная эвакуация |
|  | Введение: аддитивные технологии. | 1 | 2 | 3 | Устный опрос |
|  | Трехмерное моделирование, программа tincercad. | 4 | 40 | 44 | Зачет «Создание модели брелка» |
|  | 3д печать | 4 | 20 | 24 | Печать модели брелка |
|  | Всего: | 10 | 62 | 72 |  |

1. **Инструктаж по ТБ.**

*Теория:* ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Правила эвакуации.

Форма организации занятий: беседа.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база-презентация.  
Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: Словесный, объяснительно-иллюстрационный.

Форма проведения итогов: устный опрос, учебная эвакуация.

1. **Введение: аддитивные технологии.**

*Теория 1 час:* знакомство с технологией, понятиями, терминами, применением в различных отраслях.

*Практика 2 часа:* просмотр фильма «Аддитивные технологии превращают мечту в реальность | И.С. Смуров | Рождественские лекции 2015».

1. **Трехмерное моделирование, программа tincercad.**

*Теория 4 часа:* варианты создания модели, форматы файлов, интерфейс редактора, инструменты редактора, изменение размеров, операции группировки, выравнивания, отражения, разгруппировки, операции копирования, дублирования. Инструменты параллелепипед и цилиндр, текст. Импорт и экспорт.

*Практика 40 часов:*

Настройка интерфейса программа для удобства использования. 1 час.

Работа с инструментами панели «основные формы»: параллелепипед и цилиндр, тело и отверстие. 1 час.

Работа с инструментами панели «основные формы»: текст, сфера, конус, тело и отверстие. 1 час.

Создание модели «значок». 1 час.

Создание модели «медаль». 1 час.

Работа с инструментами панели «генераторы форм». 2 часа.

Горячие клавиши редактора. 1 час.

Использование «линейки» и «рабочей плоскости». 1 час.

Создание модели «домик». 2 часа.

Создание модели «робот». 2 часа.

Основы работы в программе CorelDRAW X4. 1 час.

Программа CorelDRAW X4. Работа с текстом. Преобразование файлов в формат svg. 1 час.

Импорт текста. Создание сложного значка. 3 часа.

Моделирование чехла для телефона. 3 часа.

Создание сложной модели «медаль». 2 часа.

Создание сложной модели «робот». 2 часа.

Создание модели «машинка» с возможностью установки двигателей Lego Mindstorms NXT. 4 часа.

Создание модели «Кубок». Кубок на соревнование «Зимнее ралли». 4 часа.

Создание модели «медаль» на соревнование «Зимнее ралли». 2 часа.

Создание модели по выбору обучающегося. 3 часа.

Зачет. Создание модели по выбору педагога. 2 часа.

Форма организации занятий: объяснение, практикум.

Используемые материалы: ноутбуки, онлайн 3д редактор tincercad, программа CorelDRAW X4.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: Создание модели по выбору педагога.

1. **3д печать.**

*Теория 4 часа:* виды 3д принтеров, материалы для печати, программы слайсеры, настройки печати.

*Практика 20 часов:*

Пластики для печати на FDM принтерах, фотополимерные смолы. 4 часа.

Работа программ слайсеров. Нарезка моделей. 2 часа.

Настройка программы слайсера Cura. 1 час.

Параметры печати пластиком PLA. 1 час.

Параметры печати пластиком ABS. 1 час.

Параметры печати пластиком SBS, Watson. 1 час.

Калибровка FDM принтера, стол, экструзия, температуры. 2 часа.

Калибровка принтера Anicubic Foton. 1 час.

Слайсер ANYCUBIC Photon Slicer64. 2 часа.

Печать моделей с компьютера и SD карты. 2 часа.

Изменение G-code. Команда М600. 1 час.

Зачет печать ранее созданной модели брелка. 2 часа.

Используемые материалы: ноутбуки, 3д принтеры, пластики для печати, фотополимерные смолы.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: Печать модели брелка по выбору педагога.

**Предполагаемый результат модуля «3д моделирование и печать».**

**Предметные результаты:**

*Знать/понимать:*

* правила техники безопасности;
* основные термины и понятия;
* знание правил техники безопасности при работе с компьютерами;
* понимание значения навыков прототипирования в современном
* мире, его главных особенностей и перспектив;
* знание принципов безопасной работы в технической лаборатории,
* соблюдение техники безопасности;
* владение понятийным аппаратом, использование специальных терминов в дискуссиях;
* знание и владение ручным инструментом;
* владение навыками трехмерного моделирования;
* приобретение навыков работы с 3D-печатью и 3D-принтером;
* уметь калибровать 3D-принтер;
* настраивать параметры 3D-печати;
* понимание сфер использования аддитивных технологий в современном мире.

**Личностные результаты:**

* развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
* развитие умения работать в команде, эффективно распределять
* обязанности при совместном создании проекта;
* развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
* развитие интеллектуальных и творческих способностей;
* развитие образного и технического мышления;
* развитие мелкой моторики;
* устойчивый интерес и мотивация к изучению технических дисциплин;
* уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию;
* развитые коммуникативные навыки
* инициатива и самостоятельность;
* желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;
* умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
* профессиональное самоопределение, желание продолжить обучение в учреждении высшего или среднего профессионального образования технической направленности;
* участие в творческом, созидательном процессе.

**Метапредметные результаты:**

* умение работать как индивидуально, так и командно;
* умение решать поставленные задачи;
* навыки анализа своей деятельности.
* формирование у обучающихся стремления к получению качественного результата;
* формирование навыков работы в группе.
* навык публичных выступлений;
* навыки дискуссии и самостоятельности.
* освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
* развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
* развитие умения защищать и презентовать проекты;
* развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению технических наук;
* развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;
* использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

**Модуль 3. «Беспилотные летательные аппараты».**

***Режим занятий****:* при реализации модуля занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа для групп детей из 8 человек.

***Цель модуля****:* развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и изучения основ пилотирования БПЛА.

***Задачи модуля:***

*Образовательные:*

* расширение системы понятий информатики, окружающего мира, физики;
* расширение общих представлений об устройстве и применении робототехнических систем в современном мире;
* знакомство с основными правилами здоровьесбережения;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами. виды современных БПЛА, их применение и производство;
* знание принципов устройства и работы БПЛА;
* виды современных материалов (углеволокно, смола, карбон и другие).

*Развивающие:*

* развивать творческую инициативу и самостоятельность;  
  развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
* развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

*Воспитательные:*

* формировать творческое отношение к выполняемой работе;  
  воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
* развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
* воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

**Учебно-тематический план занятий 3 Модуль, 72 часа.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Разделы программы | Количество часов | | | Формы контроля |
| Теория | Практика | Всего |
| 1 | Инструктаж по ТБ | 1 | - | 1 | Устный опрос, учебная эвакуация |
| 2 | Введение, беспилотные летальные аппараты. | 2 | 2 | 4 | Устный опрос |
| 3 | БПЛА, основы управления | 4 | 37 | 41 | Мини-соревнования |
| 4 | Изготовление корпусов БПЛА с использованием 3d технологий. | 2 | 24 | 26 |  |
|  | Всего: | 9 | 63 | 72 |  |

**Содержание учебного (тематического) плана 3 модуль «Беспилотные летательные аппараты», 72 часа.**

1. **Инструктаж по ТБ.**

*Теория:* ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Правила эвакуации.

Форма организации занятий: беседа.

Используемые дидактические материалы: Компьютерная база-презентация.  
Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: Словесный, объяснительно-иллюстрационный.

Форма проведения итогов: устный опрос, учебная эвакуация.

1. **Введение, беспилотные летательные аппараты.**

Теория 2 часа: инструктаж по технике безопасности. Современные технологии, компоненты, материалы, технические решения. Применение БПЛА. Устройство БПЛА. Правовые аспекты полетов.

Практика 2 часа: просмотр фильма «Беспилотники России (беспилотные, летательные, разведывательные аппараты)».

1. **БПЛА, основы управления.**

Теория 4 часа: инструктаж по технике безопасности. Разбор современных БПЛА. Производство БПЛА. Разбор современных материалов (углеволокно, смола, карбон, титан, фторопласт). Разбор современных технологий БПЛА (устройство БПЛА, камеры для БПЛА, использование БПЛА в различных структурах с различными усовершенствованиями). Соревнования на БПЛА.

Практика 34 часа:

Конструкции БПЛА, пульты управления, управление со смартфона, подключение FPV систем. 2 часа.

Дрон Nanopix. Сборка, калибровка, подключение к пульту. 2 часа.

Дрон Nanopix. Полеты. 6 часов.

Дрон Xiro Explorer 4k. Калибровка, управление, съемка с высоты. 2 часа.

Дрон Н36. Калибровка, подключение к пульту, управление. 2 часа.

Дрон Н36. Полеты. 4 часа.

Дрон Н122d X4 STORM. Калибровка, подключение к пульту, подключение к экрану, управление, полеты в FPV режиме. 2 часа.

Дрон Н122d X4 STORM. Полеты. 10 часов.

Зачет. Пролет на дроне (по выбору обучающегося) по трассе. 2 часа.

Используемые материалы: ноутбуки, смартфоны, дроны Nanopi, Xiro Explorer 4k, Н36, Н122d X4 STORM, поле для соревнований.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: пролет на дроне по заданному маршруту.

1. **Изготовление корпусов БПЛА с использованием 3d технологий.**

Теория 2 часа: Моделирование корпусов дронов в tinkercade. Материалы для печати.

Практика 24 часа:

Моделирование корпуса дрона Н36, 6 часов.

Печать корпуса дрона Nanopix, 4 часа.

Печать корпуса дрона Н36, 10 часов.

Сборка дрона Н36, 4 часа.

Форма организации занятий: объяснение, практикум.

Используемые материалы: ноутбуки, онлайн 3д редактор tincercad.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса: практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.

Форма проведения итогов: самостоятельное моделирование, печать и сборка дрона Н36. Представление летающей модели.

**Предполагаемый результат модуль 3 «Беспилотные летательные аппараты».**

**Предметные результаты:**

*Знать/понимать:*

* правила техники безопасности;
* основные термины и понятия;
* виды современных БПЛА, их применение и производство;
* принцип работы БПЛА;
* принцип устройства БПЛА;
* виды современных материалов (углеволокно, смола, карбон и другие)
* производить тренировочные полеты на мультикоптерах, как простых, так и с FPV;
* знание принципов безопасной работы в технической лаборатории,
* соблюдение техники безопасности;
* владение понятийным аппаратом, использование специальных
* терминов в дискуссиях;
* знание и владение ручным инструментом.

**Личностные результаты:**

* развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
* развитие умения работать в команде, эффективно распределять
* обязанности при совместном создании проекта;
* развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
* развитие интеллектуальных и творческих способностей;
* развитие образного и технического мышления;
* развитие мелкой моторики;
* устойчивый интерес и мотивация к изучению технических дисциплин;
* уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию;
* развитые коммуникативные навыки
* инициатива и самостоятельность;
* желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;
* умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
* профессиональное самоопределение, желание продолжить обучение в учреждении высшего или среднего профессионального образования технической направленности;
* участие в творческом, созидательном процессе.

**Метапредметные результаты:**

* умение работать как индивидуально, так и командно;
* умение решать поставленные задачи;
* навыки анализа своей деятельности.
* формирование у обучающихся стремления к получению качественного результата;
* формирование навыков работы в группе.
* навык публичных выступлений;
* навыки дискуссии и самостоятельности.
* освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
* развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
* развитие умения защищать и презентовать проекты;
* развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению технических наук;
* развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;
* использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

**1.4.Предполагаемый результат программы.**

**Предметные результаты:**

*Знать/понимать:*

* правила техники безопасности;
* основные термины и понятия;
* виды современных БПЛА, их применение и производство;
* принцип работы БПЛА;
* принцип устройства БПЛА;
* виды современных материалов (углеволокно, смола, карбон и другие)
* производить тренировочные полеты на мультикоптерах, как простых, так и с FPV;
* знание правил техники безопасности при работе с компьютерами и конструкторами Lego;
* знание названий деталей и основных соединений деталей;
* знание основных видов передач движения, используемые в механизмах (ременную, зубчатую, червячную);
* знание основных принципов работы электродвигателей и механизма движения робота по поверхности;
* знание основных функций микропроцессоров и датчиков;
* знание основных пиктограмм, их функцию и порядок соединения;
* знание сред программирования;
* умение писать программы, управляющие движением конструктивных частей робота, в том числе создавать алгоритмы, основанные на работе датчиков;
* уметь создавать сложные программы с использованием ПИД-регуляторов;
* умение находить различные неисправности в собранных моделях и устранять их;
* умение собирать различные модели механизмов и роботов по предложенным инструкциям;
* умение вносить конструктивные изменения в базовые модели, и конструировать собственные модели в соответствии с заданием;
* умение производить сборку различных соединений деталей;
* умение конструировать и собирать механизм использующие понижающую и повышающую передачи, передачи в одной плоскости, а также передачи в параллельную и перпендикулярную плоскости;
* создавать модели роботов для решения поставленных задач;
* понимание значения навыков прототипирования в современном
* мире, его главных особенностей и перспектив;
* знание принципов безопасной работы;
* соблюдение техники безопасности;
* владение понятийным аппаратом, использование специальных
* терминов в дискуссиях;
* знание и владение ручным инструментом;
* владение навыками трехмерного моделирования в программе tincercad;
* приобретение навыков работы с 3D-печатью и 3D-принтером;
* уметь калибровать 3D-принтер;
* настраивать параметры 3D-печати;
* понимание сфер использования аддитивных технологий в современном мире.

**Личностные результаты:**

* развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
* развитие умения работать в команде, эффективно распределять
* обязанности при совместном создании проекта;
* развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
* развитие интеллектуальных и творческих способностей;
* развитие образного и технического мышления;
* развитие мелкой моторики;
* устойчивый интерес и мотивация к изучению технических дисциплин;
* уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию;
* развитые коммуникативные навыки
* инициатива и самостоятельность;
* желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;
* умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
* профессиональное самоопределение, желание продолжить обучение в учреждении высшего или среднего профессионального образования технической направленности;
* быть психологически подготовленными к участию в соревнованиях;
* участие в творческом, созидательном процессе.

**Метапредметные результаты:**

* умение работать как индивидуально, так и командно;
* умение решать поставленные задачи;
* навыки анализа своей деятельности.
* формирование у обучающихся стремления к получению качественного результата;
* формирование навыков работы в группе.
* навык публичных выступлений;
* навыки дискуссии и самостоятельности.
* освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
* развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
* развитие умения защищать и презентовать проекты;
* развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению технических наук;
* развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;
* использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

**2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

**2.1. Условия реализации программы.**

***Материально- техническое обеспечение* –** имеется кабинет общей площадью: 33 кв.м., расположен на южной стороне здания. Количество учебных мест: 8

*Оборудование:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Кол-во** |
| 1 | Стол учительский | 1 |
| 2 | Стол ученический | 4 |
| 3 | Стол компьютерный | 4 |
| 4 | Стул учительский | 1 |
| 5 | Стул ученический | 8 |
| 6 | Шкаф | 2 |

*Инструменты и материалы для занятий*:

* интерактивная доска для показа презентаций;
* программное обеспечение LEGO Education NXT-G и EV3(на каждом компьютере для работы обучающихся);
* дидактические материалы по тема занятия, распечатанные на листах формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
* книги для педагога, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий;
* 4 ноутбука;
* видео и фотокамера со штативом для съемок занятий и выступлений, с целью просмотра ошибок, анализа
* помещение для хранения конструкторов;
* конструктор 9797 LEGO Education NXT;
* Конструктор LEGO Education Mindstorms NXT образовательный ресурсный набор 9695;
* базовый набор mindstorms ev3 lego education 45544
* ресурсный набор lego mindstorms ev3 45560;
* квадрокоптеры: Hubsan h122d x4 Storm 1, Hiro explorer 4k 1, H36 4 штуки;
* 3D принтеры: Anet A8, Flsun, Zonestar Z6B, Anicubic Foton;
* расходные материалы: пластик, смола, винты, моторы.

***Методическое обеспечение:***

Образовательный процесс осуществляется в очной форме. Основная

форма организации учебного занятия – практическое занятие.

При выполнении практических заданий используются следующие дидактические материалы:

- технологические карты, входящие в состав наборов LEGO, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;

- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;

- книги для учителя, входящие в состав набором LEGO, содержащие рекомендации по проведению занятий;

В образовательном процессе используются следующие методы

обучения:

*-конструктивный* – последовательное знакомство с построением

роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие

модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;

*-словесный метод* – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;

*-словесная инструкция;*

*-наглядный метод* – демонстрация наглядных пособий, в том

числе и электронных (картины, рисунки, фотографии, инструкции).

**Образовательный процесс строится на следующих принципах:**

*-принцип научности*. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий;

*-принцип наглядности*. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;

*-принцип доступности*, учета возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающихся. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности;

*-принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у обучающегося рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если обучающийся видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если обучающийся понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию;

*- принцип воспитывающего обучения.* Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

**Используются следующие педагогические технологии:**

- технология группового обучения;

- технология коллективно-взаимного обучения;

- технология проектной деятельности.

Все учебные занятия проходят в соответствии со следующим

алгоритмом:

- подготовительный (организационный, проверочный);

- основной (подготовительный к новому содержанию, усвоение

новых знаний, проверка понимания изученного, закрепление новых знаний, обобщение и систематизация знаний);

- заключительный (итоговый, рефлексивный, информационный).

***Информационное обеспечение:***

- фотоматериалы;

- видеоматериалы;

- обучающие фильмы;

- схемы, инструкции, карты.

**К*адровое обеспечение:***

Педагог, реализующий данную программу должен обладать знаниями в области педагогики и психологии, методов преподавания, владеть навыками организации учебного процесса, уметь находить индивидуальный подход к обучающимся.

**2.2.Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.**

**Формы, методы контроля результативности обучения:** устный опрос, контрольная сборка, презентация модели, заполнение учебного листа, беседа, мини-соревнование, контрольная сборка, квест.

Контроль развития личностных качеств.

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся.

Контроль результативности обучения. **Цель:** проверка результативности освоения образовательной программы.

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры результативности образовательного процесса | Критерии |
| **1.Опыт освоения воспитанниками теоретической информации**  (теоретические знания по основным темам учебно-тематического плана программы, владение специальной терминологией) | Соответствие теоретических знаний программным требованиям. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии. |
| **2.Опыт практической деятельности:**  **освоение способов деятельности, умений и навыков**  (практические умения и навыки, предусмотренные программой по основным темам учебно-тематического плана, навыки соблюдения правил безопасности) | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.  Соответствие приобретенных навыков по технике безопасности программным требованиям. |
| **3.Опыт творчества** | Проявление креативности в процессе освоения программы. |
| **4.Опыт общения**  (эмоционально-ценностные отношения, формирование личностных качеств воспитанников) | Конструктивное сотрудничество в образовательном процессе. |

**Ход проведения:** Каждый параметр оценивается по своим критериям:

**Карта оценки результативности реализации образовательной программы**

Учебный год 20 -20 1 полугодие

Фамилия, имя, отчество педагога Карпов Сергей Владимирович

Объединение «Джойстик»

Фамилия, имя учащегося Р. Руслан Год обучения по программе 1 Группа № 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры результативности реализации программ** | Характеристика низкого уровня результативности | Оценка уровня результативности | | | | | Характеристика высокого уровня результативности |
| Очень слабо | Слабо | Удовлетворит. | Хорошо | Очень хорошо |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Опыт освоения теоретической информации** | Информация не освоена |  |  |  |  |  | Информация освоена полностью в соответствии с задачами программы |
| **Опыт практической деятельности)** | Способы деятельности не освоены |  |  |  |  |  | Способы деятельности освоены полностью в соответствии с задачами программы |
| **Опыт творчества** | Освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности |  |  |  |  |  | Приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата) |
| **Опыт общения** | Общение отсутствовало (ребёнок закрыт для общения), плохо работает в команде, группе |  |  |  |  |  | Приобретён опыт взаимодействия и сотрудничества в системах «педагог-учащийся» и «учащийся-учащийся». Доминируют субъект-субъектные отношения. Активно работает в команде и группе. |
| Сумма баллов | |  | | | | |  |
| Перевод в оценку уровня результативности | |  | | | | |  |

**Общая оценка уровня результативности:**

4-8 баллов – программа в целом освоена на низком уровне; перевод в оценку уровня результативности до 1,

9-14 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне; перевод в оценку уровня результативности от 1 до 2,

15-20 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне, перевод в оценку уровня результативности от 2 до 3.

Учебный год 20 -20 окончание года

Фамилия, имя, отчество педагога Карпов Сергей Владимирович

Объединение «Джойстик»

Фамилия, имя учащегося Р. Руслан Год обучения по программе 1 Группа № 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры результативности реализации программ** | Характеристика низкого уровня результативности | Оценка уровня результативности | | | | | Характеристика высокого уровня результативности |
| Очень слабо | Слабо | Удовлетворит. | Хорошо | Очень хорошо |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Опыт освоения теоретической информации** | Информация не освоена |  |  |  |  |  | Информация освоена полностью в соответствии с задачами программы |
| **Опыт практической деятельности)** | Способы деятельности не освоены |  |  |  |  |  | Способы деятельности освоены полностью в соответствии с задачами программы |
| **Опыт творчества** | Освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности |  |  |  |  |  | Приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата) |
| **Опыт общения** | Общение отсутствовало (ребёнок закрыт для общения), плохо работает в команде, группе |  |  |  |  |  | Приобретён опыт взаимодействия и сотрудничества в системах «педагог-учащийся» и «учащийся-учащийся». Доминируют субъект-субъектные отношения. Активно работает в команде и группе. |
| Сумма баллов | |  | | | | |  |
| Перевод в оценку уровня результативности | |  | | | | |  |

**Общая оценка уровня результативности:**

4-8 баллов – программа в целом освоена на низком уровне; перевод в оценку уровня результативности до 1,

9-14 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне; перевод в оценку уровня результативности от 1 до 2,

15-20 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне, перевод в оценку уровня результативности от 2 до 3.

**Оценки результативности реализации образовательной программы по группам.**

2012-2013 учебный год. 1 полугодие.

Группа №1 1 год обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИ | Сумма баллов | | Оценка уровня результативности | | |
| Р. Руслан | 9 | | 1 | | |
| М. Андрей | 10 | | 1,1 | | |
| В. Никита | 10 | | 1,1 | | |
| К. Андрей | 7 | | 0,8 | | |
| В. Сергей | 11 | | 1,1 | | |
| И. Даниил | 9 | | 1 | | |
| К. Александр | 10 | | 1,1 | | |
| П. Евгений | 14 | | 1,9 | | |
| Количество обучающихся | Уровень | | | |
| Низкий | Средний | | Высокий |
| 8 | 1 | 7 | | 0 |

**Оценочные материалы для аттестации учащихся (опросные листы).**

Приложение №1 Роботы вокруг нас;

Приложение №2 Знакомство с набором Лего;

Приложение №3 Составляющие робота;

Приложение №4 Первый робот;

Приложение №6 Знакомство со средой;

Приложение №7 Блок движение;

Приложение №8 Движение по траекториям;

Приложение №9 Датчик касания;

Приложение №10 датчик расстояния;

Приложение №11 датчик звука;

Приложение №12 датчик освещенности;

Приложение №13 датчик оборотов;

Приложение №14 циклы;

Приложение №15 управление с помощью NXT;

Приложение №16 Параллельные процессы;

Приложение №17 расстояние.

Материалы доступны по ссылке: <https://cloud.mail.ru/public/PThL/2Mndh7MiD>

Бланк наблюдения за обучающимися

Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Ф.Имя ребенка | Опросный лист | | | | | | | | | | | | | | | | | Средняя оценка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Список литературы**

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.11.2018 №593-д).

Книги

1. Белухин Д.А. Личностно-ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. – М.: МПСИ, 2006.
2. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – Санкт-Петербург.: Питер, 2012.
3. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016.
4. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды. – М.: МПСИ; МОДЭК, 2004.
5. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов. – Москва: МПСИ, 2005.
6. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – 2016.
7. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – Санкт- Петербург: Питер, 2008.
8. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды. – М.: МПСИ, 2005.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013.

Электронный ресурс

Авиация. [электронный ресурс].URL: [http://www.planers32.ru](http://www.planers32.ru/) (дата обращения: 01.05.2020).

Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество [Электронный ресурс]. URL: [http://opac.skunb.ru](http://opac.skunb.ru/) (дата обращения: 01.05.2020).

Квадрокоптеры. [электронный ресурс].URL: [http://kvadrokoptery.com/](%20%20http://kvadrokoptery.com/%20) (дата обращения: 01.05.2020).

Мультикоптеры. [электронный ресурс]. URL:<http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-skvadrokopterami.html> 01.05.2020

Ревягин, Л.Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]. URL: [http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html).](http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html)) (дата обращения: 01.05.2020).

Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 01.05.2020).

**Литература для обучающихся**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5- 6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013.

МБОУ ДО

Дом детского творчества

п. Сосьва

624971, Свердловская область,

Серовский район, р.п. Сосьва,

ул. Балдина, д. 49, тел. (8 343) 4-41-47

Решение

Методического совета МБОУ ДО Дом детского творчества п. Сосьва

Настоящим удостоверяется, что содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Ментальная арифметика» представленная Астаниной Е.А., соответствует современным требованиям к программам дополнительного образования детей и основным направлениям развития системы дополнительного образования детей. (Письмо Минобразования РФ от 11.12.2006 г. №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Приказ Минобразования РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»).

Программа может быть использована в учреждениях дополнительного образования детей.

Составитель Астанина Е.А.

Педагог дополнительного образования МБОУ ДО Дом детского творчества п. Сосьва.

Протокол МС №1 «29» августа 2024г.

Директор МБОУ ДО

Дом детского творчества п. Сосьва\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.А. Алешкевич