

Министерство образования и науки Республики Татарстан Муниципальное бюджетное
учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы «ЭКО» Кайбицкого муниципального района
Республики Татарстан

Принята на заседании методического
(педагогического) совета
от « » _____ 20__ г.
Протокол № _____

Утверждаю:
Директор МБУДО ЦВР «ЭКО»
Каллимуллин А.А.
20 ____ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 7-15 лет Срок реализации: 2 года

Авторы-составители:

Владиминова Юлия Юрьевна,
заведующая отделом ГБУ ДО «РЦВР»

Сахарнова Ольга Алексеевна,
педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦВР «ЭКО»

Шихов Игорь Валерьевич,
педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦВР «ЭКО»

Карипова Илюся Ильдусовна,
методист МБУ ДО «ЦВР «ЭКО»

с. Б. Кайбицы 2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Информационная карта образовательной программы
2. Пояснительная записка
3. Учебный (тематический) план
4. Содержание программы
5. Планируемые результаты освоения программы
6. Организационно-педагогические условия реализации программы
7. Формы аттестации / контроля и оценочные материалы
8. Список литературы
9. Приложения
 - 9.1. Методические материалы
 - 9.2. Адаптированная дополнительная общеразвивающая программа
«Робототехника»

I. Информационная карта образовательной программы

| | | |
|-----------|--|---|
| 1. | Образовательная организация | ГБУ ДО «Республиканский центр внешкольной работы», МБУ ДО «Центр внешкольной работы «Экология, культура, образование» Кайбицкого муниципального района Республики Татарстан |
| 2. | Полное название программы | Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» |
| 3. | Направленность программы | техническая |
| 4. | Сведения о разработчиках | |
| 4.1. | ФИО, должность | Владиминова Юлия Юрьевна, заведующая отделом ГБУ ДО «РЦВР» |
| 4.2. | ФИО, должность | Шихов Игорь Валерьевич, педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦВР «ЭКО» |
| 4.3. | ФИО, должность | Сахарнова Ольга Алексеевна, педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦВР «ЭКО» |
| 4.4. | ФИО, должность | Карипова Илюся Ильдусовна, методист МБУ ДО «ЦВР «ЭКО» |
| 5. | Сведения о программе: | |
| 5.1. | Срок реализации | 2 года |
| 5.2. | Возраст обучающихся | 7-15 лет |
| 5.3. | Характеристика программы: - тип программы - вид программы - особенности | дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая с приложением адаптированной общеразвивающей программы «Робототехника» |
| 5.4. | Цель программы | создание условий для изучения робототехники, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка и формирования профессионального самоопределения учащихся в процессе конструирования и проектирования |
| 6. | Формы и методы образовательной деятельности | Теоретические и практические учебные занятия, индивидуальная и коллективная проектная деятельность, участие в конкурсах технического творчества и олимпиадах различного уровня |
| 7. | Формы мониторинга результативности | Предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос). Текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов); |

| | | |
|------------|---|--|
| | | Тематический (билеты, тесты); Итоговый (соревнования) |
| 8. | Результативность реализации программы | Сохранность контингента 2015/ 2016 уч.год – 100% учащихся освоили программу на высоком уровне, ___% - на среднем; 2016/2017 уч.год –100 % учащихся освоили программу на высоком уровне, 80% - на среднем Участие в конкурсах, олимпиадах: Республиканский уровень (2015/16 учебный год) Участник Республиканского робототехнического фестиваля Лапин Сергей Владимирович, Участник «Лего-2015» Лапин Сергей Владимирович, Участник «Лего-2015» Волков Сергей Николаевич, Участник республиканского этапа всероссийской робототехнической олимпиады Лапин Сергей Владимирович, Участник республиканского этапа всероссийской робототехнической олимпиады Волков Сергей Николаевич, Участник Республиканского робототехнического фестиваля Волков Сергей Николаевич, 2 место в робототехнических соревнованиях на базе технопарка «Идея « г. Казань в номинации «Сумо роботов» |
| 9. | Дата утверждения и последней корректировки программы | ___12.2018 |
| 10. | Рецензенты | Кутепова Елена Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры специального (дефектологического) образования факультета клинической и специальной психологии, заместитель руководителя Института проблем интегративного (инклюзивного) образования Московского государственного психолого-педагогического университета (МГППУ); Чернявская Валентина Кирилловна, преподаватель, эксперт по |

| | | |
|--|--|---|
| | | инклюзивному образованию ЧУДПО «Городской центр образования», Заслуженный учитель Республики Татарстан Изотова Светлана Витальевна, педагог-психолог ГАУСО «Реабилитационный центр для детей и подростков с ограниченными возможностями «Солнечный» МТЗ и СЗ РТ» |
|--|--|---|

II. Пояснительная записка

В ситуации перехода Российской Федерации от индустриального к постиндустриальному информационному обществу нарастают вызовы системе образования и социализации человека. Все острее встает задача общественного понимания необходимости дополнительного образования как открытого вариативного образования и его миссии наиболее полного обеспечения права человека на развитие и свободный выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение детей и подростков.

В настоящее время обществу необходима личность, способная самостоятельно ставить перед собой цели, моделировать пути их решения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение. Современный человек должен ориентироваться в потоке информации постоянно меняющегося мира, адекватно воспринимать появление нового, быть готовым постоянно совершенствоваться.

Задача построения в стране новой инновационной экономики и достижения технологического уровня не может быть решена без радикального совершенствования системы и учебных программ дополнительного образования технической направленности.

Согласно национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» современное образование должно обеспечивать:

изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем;

обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Одной из технологий, отвечающей этим требованиям, является образовательная робототехника. Ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями является **актуальной** задачей для образования.

Данная дополнительная общеразвивающая программа направлена на изучение предмета «Робототехника» и является программой технической направленности.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» составлена **на основе следующих нормативно-правовых документов:**

- ✓ Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Распоряжения Правительства Российской Федерации № 1726-р от 04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- ✓ Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 9.11.2018 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3172-14, утвержденные Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г.;
- ✓ Устава МБУ ДО ЦВР «ЭКО»;
- ✓ Учебного плана МБУ ДО ЦВР «ЭКО».

Предмет робототехники — это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике — с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Образовательная робототехника – новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста. Робототехника позволяет заинтересовать учащихся, использовать групповые методы обучения, разнообразить учебную деятельность. Использование этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика, технология.

Каким образом программа «Робототехника» влияет на успех учебной деятельности учащихся?

1.Среды управления роботами поддерживают популярные языки программирования, учащийся наглядно видит результат составленного алгоритма. Данная форма имеет практическую значимость для будущей профессиональной деятельности.

2.Робототехнические комплекты позволяют учащимся манипулировать реальными объектами. Получение информации с разных внешних датчиков дает учащимся представление об информационных процессах, происходящих в живых системах.

3.Конструирование физических моделей позволяет взглянуть с «близкого расстояния» на раздел механики, лично создать системы блоков, передач.

4. Виртуальные среды позволяют не только программировать роботов, но и непосредственно создавать окружающие предметы. Таким образом, можно объединять в группы учащихся с разными интересами и разделять обязанности.

Коллективная работа позволяет учащимся получать навыки сотрудничества при разработке проекта, что особенно актуально в настоящее время.

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

Изучение робототехники имеет перспективу дальнейшего развития. Создавая робота, учащиеся создают свое автоматизированное устройство, ставят эксперимент и наблюдают за ним, ищут практическое применение модели, формируют фундамент для профессий инженерной и научной направленности. Дети учатся ставить конкретные цели, мыслить критически, творчески, применять свои навыки при решении проблем реального мира.

Кроме того, одной из важнейших задач государственной образовательной политики на современном этапе является обеспечение реализации прав детей с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) и детей-инвалидов на участие в современных дополнительных общеобразовательных программах.

Дополнительная общеразвивающая программатехнической направленности «Робототехника» (далее – программа) направлена, в том числе, на решение задач реализации образовательных потребностей детей, относящихся к данной категории.

Данная программа предназначена для работы в инклюзивной группе и для индивидуальных занятий с учащимся, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата (далее – НОДА). К программе прилагается адаптированная дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – АДОП) для учащегося с НОДА, в которой учитываются состояние здоровья, возраст, возможности и особенности физического и психического развития ребенка.

Отличительная особенность и новизна программы заключается в изменении подхода к обучению учащихся, а именно – внедрение в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных

играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Во время занятий создаются проблемные ситуации, решение которых предполагает конструирование и программирование робота. На занятиях используются робототехнические комплексы LEGO WeDo, LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3 и ноутбуки для управления и программирования роботов.

Конструирование и программирование проводится в доступной игровой форме, от простого к сложному. Конструктор побуждает работать в равной степени и голову, и руки, при этом работают оба полушария головного мозга, что сказывается на всестороннем развитии ребенка. Ребенок не замечает, что он осваивает устный счет, состав числа, производит простые арифметические действия, каждый раз непроизвольно создаются ситуации, при которых ребенок рассказывает о своём проекте, что способствует развитию речи и умению публичных выступлений.

В процессе реализации программы дети учатся конструировать постепенно, шаг за шагом. Такое обучение позволяет им продвигаться вперед в собственном индивидуальном темпе, стимулирует желание учиться и решать новые более сложные задачи. Любой признанный и оцененный успех приводит к тому, что ребенок становится более уверенным в себе.

Цель программы: создание условий для изучения робототехники, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

1. Обучающие:

- ✓ обучать основам конструирования;
- ✓ обучать основам проектирования;
- ✓ обучать основам моделирования;
- ✓ обучать основам программирования;
- ✓ обучать умению манипулировать реальными объектами.

2. *Развивающие:*

- ✓ содействовать формированию и развитию творческих способностей учащихся, удовлетворять индивидуальные потребности учащихся в нравственном и интеллектуальном развитии;
- ✓ выявлять, развивать и поддерживать талантливых учащихся;
- ✓ содействовать развитию познавательного интереса к робототехнике, конструированию, программированию и предметам естественнонаучного цикла – физике, технологии, информатике;
- ✓ формировать правильное восприятие пространства, содействовать развитию любознательности, воображения, инициативности, самостоятельности;
- ✓ расширять запас знаний и представлений о мире, способствовать формированию общей культуры учащихся;
- ✓ развивать инженерное мышление, мелкую моторику рук и зрительно-моторную координацию.

3. *Воспитательные:*

- ✓ повышать мотивацию к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- ✓ воспитывать умение работать в команде, прививать навыки сотрудничества;
- ✓ воспитывать положительное отношение к научно-технической деятельности и ее результатам.

Адресат программы: учащиеся 7-15 лет, в том числе учащийся с НОДА.

Формы организации образовательного процесса – индивидуальные, групповые.

Виды занятий по программе определяются содержанием программы и предусматривают:

Учебные занятия

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 WeDo и LEGO MINDSTORMS Education EV3, работающие по принципу «повтори – усвой – модернизируй», позволяют дать учащимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектирования, моделирования, конструирования и программирования.

Обобщающие лекции-практикумы

Демонстрируют учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказы-показы

Осуществляются с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебные беседы

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

Обобщающие беседы

Используются, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности и наблюдений.

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.

Самостоятельные работы

Познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога.

Профессиональные пробы

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

Работа в режиме on-line

Индивидуальные консультации в режиме on-line.

Срок освоения программы: 1 год – 144 часа; 2 год – 144 часа.

Режим занятий:

1 год обучения - 2 раза в неделю по 2 учебных часа (45 минут), (с использованием компьютерной техники(30 минут) для детей в возрасте до 10 лет и (45 минут) для остальных учащихся).

2 год обучения - 2 раза в неделю по 2 учебных часа (45 минут), (с использованием компьютерной техники(30 минут) для детей в возрасте до 10 лет и (45 минут) для остальных учащихся).

Планируемые результаты освоения программы

По итогам освоения программы учащиеся знают:

- ✓ основы конструирования;
- ✓ основы проектирования;
- ✓ основы моделирования;
- ✓ основы программирования.

По итогам освоения программы учащиеся умеют:

- ✓ анализировать, обобщать, систематизировать;
- ✓ работать в режиме творчества;
- ✓ принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;

- ✓ работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов(планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- ✓ создавать действующие модели роботов на основе конструкторов LEGO WeDo, LEGO MINDSTORMSEducationEV3;
- ✓ программировать роботов на базе конструкторов LEGO WeDo,LEGO MINDSTORMSEducationEV3;
- ✓ передавать (загружать) программы в блок управленияEV3;
- ✓ создавать действующие модели роботов на базе конструкторов LEGO WeDo,LEGO MINDSTORMSEducationEV3;
- ✓ создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGOMINDSTORMSEducationEV3 иEducationWeDo;
- ✓ корректировать программы при необходимости;
- ✓ демонстрировать технические возможности роботов.

По итогам освоения программы учащиеся демонстрируют:

- ✓ активную жизненную позицию;
- ✓ лидерские качества и чувство ответственности, как необходимые качества для успешной работы в команде;
- ✓ адекватную самооценку и оценку окружающих;
- ✓ культуру общения в коллективе;
- ✓ логическое мышление и память;
- ✓ внимание, речь, коммуникативные способности;
- ✓ устойчивую мотивацию к обучению по программе;
- ✓ интерес к событиям, происходящим в области «Робототехника».

Формы подведения итогов реализации программы

Педагогический мониторинг:

Предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

Текущий(наблюдение, ведение таблицы результатов);

Тематический(билеты, тесты);

Итоговый(соревнования).

Способы проверки знаний обучающихся:

педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и других мероприятиях.

Способы определения результативности заключаются в следующем:

- ✓ работы учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике.
- ✓ фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на официальном сайте образовательной организации.
- ✓ фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня

Критериями выполнения программы служат:

знания, умения и навыки обучающихся, развитие творческого потенциала учащихся, личностные результаты учащихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

III. Учебный (тематический) план

1-й год обучения

| № | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы организации занятий | Формы аттестации (контроля) |
|-----------|---------------------------------------|------------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | | |
| 1. | Введение в робототехнику | 2 | 2 | 0 | лекция | тематический |
| 1.1 | История развития робототехники. | 1 | 1 | 0 | лекция | тематический |
| 1.2 | Значимость робототехники. | 1 | 1 | 0 | лекция | текущий |
| 2. | Конструктор LegoWedo. | 60 | 24 | 36 | | тематический |
| 2.1 | Мотор и ось. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.2 | Зубчатые колеса. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.3 | Промежуточное зубчатое кольцо. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.4 | Понижающая зубчатая передача. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.5 | Повышающая зубчатая передача. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.6 | Датчик наклона. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.7 | Шкивы и ремни. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.8 | Перекрестная ременная передача. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.9 | Снижение и увеличение скорости. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.10 | Датчик расстояния. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.11 | Коронное зубчатое колесо. Рычаг. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.12 | Червячная зубчатая передача, кулачок. | 5 | 2 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.13 | Проверочная работа по итогам раздела. | 1 | 0 | 1 | Лекция, дискуссия | тестирование |
| 3. | Программирование моделей. | 26 | 9 | 17 | | тематический |
| 3.1 | Блок Цикл. | 8 | 3 | 5 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.2 | Блок Прибавить к Экрану. | 6 | 2 | 4 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.3 | Блок Вычесть из Экрана. | 6 | 2 | 4 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.4 | Блок Начать при получении письма. | 6 | 2 | 4 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4. | Забавные механизмы. | 36 | 9 | 27 | | тематический |
| 4.1 | Танцующие птицы. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 4.2 | Умная вертушка. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 4.3 | Обезьянка-барабанщица. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |

| | | | | | | |
|-----------|---|------------|-----------|-----------|-----------------------------|-----------------|
| 4.4 | Голодный аллигатор. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 4.5 | Рычащий лев. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 4.6 | Порхающая птица. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 4.7 | Футбол. Нападающий. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 4.8 | Футбол. Вратарь. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 4.9 | Ликующие болельщики. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | наблюдение |
| 5. | Составление (защита) творческого проекта, проведение выставки. | 20 | 4 | 16 | Презентация, защита проекта | итоговый |
| | ИТОГО | 144 | 58 | 86 | | |

2-й год обучения

| № | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы организации занятий | Формы аттестации (контроля) |
|-----------|---|------------------|----------|----------|---------------------------|-----------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | | |
| 1. | Введение в робототехнику | 6 | 3 | 3 | | тематический |
| 1.1 | Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Правила работы с конструктором LEGO | 2 | 2 | 0 | лекция | текущий |
| 1.2 | Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Среда программирования, основные блоки. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2. | Знакомство с LEGO MINDSTORMS EV3 | 13 | 7 | 6 | | Тематический |
| 2.1 | Правила техники безопасности. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. | 1 | 1 | 0 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.2 | Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Запись программы и запуск ее на выполнение. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 2.3 | Сервомоторы EV3, сравнение моторов. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |

| | | | | | | |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------------|
| | Мощность и точность мотора. | | | | | |
| 2.4 | Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3. | Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 | 24 | 12 | 12 | | Тематический |
| 3.3 | Датчик касания. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.4 | Датчик цвета, режимы работы датчика. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.5 | Ультразвуковой датчик. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.6 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режимы работы датчиков. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.7 | Подключение датчиков и моторов. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 3.8 | Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS». | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | Тестирование |
| 4. | Основы программирования. | 36 | 18 | 18 | | Тематический |
| 4.1 | Среда программирования модуля. Создание программы. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4.2 | Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4.3 | Программное обеспечение EV3. Использование циклов при решении задач на движение. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4.4 | Программные блоки и палитры программирования Устранение неполадок. Перезапуск модуля | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4.5 | Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4.6 | Использование датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4.7 | Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |

| | | | | | | |
|-----------|--|-----------|----------|-----------|---|---------------------|
| | датчика освещенности. | | | | | |
| 4.8 | Программирование модулей. | 4 | 2 | 2 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 4.9 | Соревнование роботов на тестовом поле. | 4 | 2 | 2 | Соревнования | текущий |
| 5. | Роботизированные системы. | 27 | 8 | 19 | | Тематический |
| 5.1 | Измерение освещенности. Распознавание цветов. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 5.2 | Измерение расстояний до объектов. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 5.3 | Сила. Плечо силы.. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. | 2 | 1 | 1 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 5.4 | Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 5.5 | Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 5.6 | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких датчиков. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 5.7 | Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение. | 4 | 1 | 3 | Лекция, дискуссия | текущий |
| 5.8 | Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов» | 1 | 1 | 0 | Самостоятельная работа | Тестирование |
| 6. | Проектные работы и соревнования | 38 | 2 | 36 | | Тематический |
| 6.1 | Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг» «Сумо». Правила соревнований. | 12 | 2 | 10 | Лекция, Дискуссия, Самостоятельная работа, консультация | текущий |
| 6.2 | Соревнование роботов на тестовом поле. | 4 | 0 | 4 | Соревнования | текущий |
| 6.3 | Конструирование собственной модели робота | 4 | 0 | 4 | Самостоятельная работа, дискуссия, консультация | текущий |
| 6.4 | Программирование и испытание собственной модели робота. | 4 | 0 | 4 | Самостоятельная работа, дискуссия, консультация | текущий |
| 6.5 | Презентации и защита | 4 | 0 | 4 | Презентация, Защита | Итоговый |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------|------------|--|--|---------|--|
| | проекта «Мой уникальный робот» | | | | проекта | |
| | ИТОГО | 144 | | | | |

IV. Содержание программы

1-й год обучения

1. Введение в робототехнику.

Цели и задачи работы кружка. Идея создания роботов. История робототехники. Применение роботов в современном мире.

Что такое робототехника. Что такое робот. Виды современных роботов. Техника безопасности.

2. Конструктор LegoWedo.

Знакомство с конструктором LegoWedo. Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое кольцо. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо. Рычаг. Червячная зубчатая передача, кулачок.

3. Программирование моделей.

Блок Цикл. Блок Прибавить к Экрану. Блок Вычесть из Экрана. Блок Начать при получении письма.

4. Забавные механизмы.

Танцующие птицы. Умная вертушка. Обезьянка-барабанщица. Голодный аллигатор. Рычащий лев. Порхающая птица. Футбол.(Нападающий. Вратарь.) Ликующие болельщики.

5. Составление (защита) творческого проекта, проведение выставки..

Определение темы проекта, поиск материала.

Самостоятельная разработка и сборка проектной модели.

Защита творческого проекта.

2-й год обучения

1. Введение в робототехнику

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы управления (общения с) роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMS. Среда программирования блокаEV3.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их назначение и название.

Модуль EV3. Обзор, включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».

4. Основы программирования.

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Соревнование роботов на тестовом поле.

5. Роботизированные системы.

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Самостоятельная проектная деятельность.

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг», «Сумо». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота.

Определение темы проекта, поиск материала. Самостоятельная разработка и сборка проектной модели.

Программирование модели. Калибровка датчиков. Доработка. Устранение неполадок. Усовершенствование проектной модели. Возможное применение робота. Уникальность. Эргономичность.

Защита творческого проекта.

V. Планируемые результаты освоения программы

1-й год обучения

Личностные результаты

К личностным результатам освоения программы 1-го года обучения можно отнести:

- ✓ готовность и способность детей к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- ✓ осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, языку, гражданской позиции;
- ✓ готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

- ✓ умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения;

✓ владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.

Познавательные УУД

✓ осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

✓ использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

Коммуникативные УУД

✓ умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности;

✓ формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты

В результате освоения программы 1-го года обучения учащиеся **научатся:**

- ✓ основам конструирования;
- ✓ основам моделирования;
- ✓ основам программирования;
- ✓ расширять знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- ✓ работать по предложенным инструкциям;
- ✓ доводить решение задачи до работающей модели.

2-й год обучения

Личностные результаты

К личностным результатам освоения программы 2-го года обучения можно отнести:

- ✓ сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ✓ освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ✓ начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

- ✓ умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- ✓ умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- ✓ умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Познавательные УУД

- ✓ умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы
- ✓ умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач.

Коммуникативные УУД

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

Предметные результаты

В результате освоения программы 2-го года обучения учащиеся **научатся:**

- ✓ создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS® EducationEV3;
- ✓ создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS® EducationEV3;
- ✓ демонстрировать технические возможности роботов;
- ✓ работать с литературой, с журналами, с Интернет-ресурсами (изучать и обрабатывать информацию);
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.).

Результативность реализации и уровень усвоения образовательной программы

Уровень результатов работы по программе:

- ✓ базовый уровень результатов;
- ✓ повышенный уровень результатов;
- ✓ высокий уровень результатов.

Базовый уровень результатов:

- ✓ правила безопасной работы;
- ✓ основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- ✓ конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- ✓ компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- ✓ виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- ✓ как передавать(загружать) программы в блок управления LEGO MINDSTORMS® EducationEV3;
- ✓ использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

- ✓ принимать и сохранять учебную задачу;
- ✓ планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- ✓ формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- ✓ осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ адекватно воспринимать оценку учителя;
- ✓ различать способ и результат действия;
- ✓ в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- ✓ осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- ✓ использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ✓ ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- ✓ осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- ✓ аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- ✓ выслушивать собеседника и вести диалог;
- ✓ признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- ✓ планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- ✓ владеть монологической и диалогической формами речи.
- ✓ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- ✓ осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- ✓ развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- ✓ воспитание чувства справедливости, ответственности.

Повышенный уровень результатов:

- ✓ конструктивные особенности различных роботов;
- ✓ как использовать созданные программы;
- ✓ конструировать различные модели; использовать созданные программы.
- ✓ вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- ✓ проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- ✓ строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- ✓ устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- ✓ синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- ✓ осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- ✓ разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация).
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера.

Высокий уровень результатов:

- ✓ приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- ✓ основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
- ✓ применять полученные знания в практической деятельности.
- ✓ осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- ✓ моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта

(пространственно-графическая или знаково-символическая));

✓ выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

✓ управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;

✓ уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

✓ развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

✓ начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

VI. Организационно-педагогические условия реализации программы

1. Учебная аудитория, оснащенная столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор, интерактивная доска) для ведения аудиторных учебных занятий

✓ 7 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3(45544);

✓ 3 ресурсных набора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45560);

✓ Три ноутбука HP Stream , Intel Celeron N3060 1.6ГГц, 2Гб, Windows 7.

✓ 5 ПК ICL Thin REY Intel Celeron J3000 4 Гб, 1600 МГц.

2. Программное обеспечение: программа WeDO Education, LEGO Education EV3.

VII. Формы аттестации / контроля и оценочные материалы

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения ребёнком практических заданий на занятии.

Тематический контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам освоения темы.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиад) по робототехнике, защиты проекта в конце каждого года обучения.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально-значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей (Приложение №___).

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

Существует и применяется форма способов определения результативности учащихся (Приложение №___)

Формы подведения итогов: выставка детских работ, открытое занятие.

VIII. Список литературы

Литература для учителя:

1. Андрей Корягин. Образовательная робототехника LegoWeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. Издательство: ДМК Пресс.2016г.
2. Соснин О.М, Основы автоматизации технологических процессов и производств, 2007
3. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.
5. Дмитрий и Лариса Овсянницкие: Курс конструирования на базе платформы LEGO Mindstorms EV3
6. Рыкова Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011
8. Робототехника и образование: школа, университет, производство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.). Издательство: Пермский университет. 2018.

Литература для учащихся и родителей

1. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006
2. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002
3. Руководство «Введение в робототехнику». 2006 г. TheLegoGroup
4. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010
5. Андрей Шейн: Машиностроение и робототехника.2017
6. Дмитрий и Лариса Овсянницкие: Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3...

Интернет ресурсы

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>
2. <http://lego.rkc-74.ru/>
3. <http://www.lego.com/education/>
4. <http://www.wroboto.org/>
5. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
6. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
7. http://pedagogical_dictionary.academic.ru
8. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

ПРИЛОЖЕНИЯ

I. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень пособий, рабочих тетрадей для обучающихся, тетрадей для
оценки качества знаний, оборудования, приборов, дидактического материала
Папка «Приложение 1.1»

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения, от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и

навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

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

Основные методы обучения

Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют детям:

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

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира – 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 нефактов, 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 к ошибкам, 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 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 обучающимся цели.

Метод контроля заключается в том, что 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 предварительного контроля (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

Метод текущего контроля (наблюдение, ведение таблицы результатов).

Метод тематического контроля (билеты, тесты).

Метод итогового контроля (соревнования).

Приложение 1.4

Таблица мониторинга развития учащихся

| Определение цели, задач | Развитие личностных качеств | Развитие социальных значимых качеств | Создание условий для развития | Формирование и развитие коллектива |
|---------------------------|--|---|---|--|
| Предмет воспитания | внимательность настойчивость целеустремленность умение преодолевать трудности, любопытность, самостоятельность суждений | умение сотрудничать проявлять инициативу организаторские навыки | мелкой моторики пальцев логической последовательности и действий пространственного мышления фантазии | коммуникативных качеств личности чувства взаимопомощи терпимости |
| Уровень формирования | наличие – отсутствие устойчивое проявление осознанное формирование самовоспитание и саморазвитие | | | Единство: формальное, организационное, деловое, эмоциональное, ценностно-ориентационное |
| Формы и методы оценивания | включенное педагогическое наблюдение тесты, анкеты анализ творческих работ самостоятельная работа отзывы родителей беседы с детьми рефлексия | наблюдение, анкетирование, тестирование, сравнительная характеристика | | наблюдение, беседы, рефлексия, анализ анкет, анализ мероприятий |

Данная таблица заполняется на каждого ученика в конце года.

**Способы определения результативности освоения программы
учащимися**

| Критерии | Критерии оценивания | | |
|--|---|---|---|
| | 1 балл | 2 балла | 3 балла |
| Знание основных элементов конструктора, способов их соединения | Ребенок неправильно называет детали, неправильно использует способы соединения, отказ от помощи взрослого | Ребенок испытывает затруднения, использует подсказку взрослого | Ребенок правильно называет все элементы и способы их соединения |
| Навык подбора необходимых деталей | Ребенок неправильно подбирает детали, отказывается от помощи взрослого | Ребенок испытывает затруднения, использует подсказку взрослого | Ребенок без ошибок подбирает необходимые детали |
| Умение использовать схемы, инструкции в процессе сборки | Ребенок неправильно собирает по схеме, инструкции, отказывается от помощи взрослого | Ребенок самостоятельно по схеме собирает модель, имеются неточности, использует подсказку взрослого | Ребенок правильно собирает по схеме, в процессе сборки модели может изменить некоторые детали на подобные |
| Навыки работы с электронными элементами конструктора | Ребенок неправильно подсоединяет электронные элементы к разъёму питания, отказывается от помощи взрослого | Ребенок самостоятельно подсоединяет электронные элементы к разъёму питания, имеются неточности, использует подсказку взрослого | Ребенок правильно подсоединяет электронные элементы к разъёму питания |
| Создание проекта | Ребенок отказывается от создания проекта. | Ребенок ставит перед собой задачу, подбирает необходимые инструменты для реализации, создает модель, использует подсказку взрослого | Ребенок самостоятельно готовит проект, проводит анализ результатов |

Уровни овладения результатами освоения программы:

низкий – от 0 до 5 баллов

средний – от 6 до 10 баллов

высокий – от 11 до 15 баллов