

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Старокулаткинская СШ №2
имени Героя РФ Р.М. Хабибуллина»

«Рассмотрено»
на заседании ШМО
Протокол № ____
от « » _____ 2023 г.
Руководитель МО
_____/_____/

Утверждаю
Директор МБОУ
«Старокулаткинская СШ №2
им. героя РФ
Р.М. Хабибуллина»
_____/ Рафикова Г.Ш.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
Центра «Точка Роста»
(технической направленности)
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 13-14 лет
Срок реализации: 2023-2024 учебный год (105 часов)
Уровень программы: базовый

Разработчик программы:
педагог доп. образования
Амеркаева Гузаль Эркиновна

р.п. Старая Кулатка
2023год

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы	3 стр.
1.1. Пояснительная записка	3 стр.
1.2. Содержание программы	20 стр.
2. Комплекс организационно-педагогических условий	27 стр.
2.1. Календарный учебный график	27 стр.
2.2. Реализация воспитательного компонента программы	31 стр.
2.3. Условия реализации программы	32 стр.
2.4. Формы контроля	35 стр.
2.5. Оценочные материалы	35 стр.
Список литературы	41 стр.

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Введение

Требования общества к уровню подготовки обучающихся образовательных учреждений предполагает высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать статистические, измерительные навыки познания.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Изучение робототехники позволяет рассмотрению линии алгоритмизация и программирования, основы логики и логической основы компьютера.

Направленность (профиль) программы

Формирование универсальных учебных действий, а также способов деятельности, уровень усвоения которых предопределяет успешность последующего обучения ребёнка. Это одна из приоритетных задач образования. На первый план выступает деятельностно - ориентированное обучение: учение, направленное на самостоятельный поиск решения проблем и задач, развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения.

Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

По направленности программа относится к технической. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений

обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Актуальность.

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности.

Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи.

Программа «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативно – правовыми актами, государственными программными документами.

Нормативно-правовая основа общеразвивающей программы

Программа «Робототехника» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28) (далее – СП 2.4.3648-20);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. По реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» (письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 № 2822);
- Устав образовательной организации;
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы образовательной организации;

- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся образовательной организации

Новизна программы

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры.

В ходе работы на занятиях кружка обучающиеся получают первые представления о робототехнике, смогут построить робота, находящего выход из лабиринта, ориентирующегося на источник света и звука, ультразвуковой дальномер.

Также воспитанники кружка постигнут организационно-экономические закономерности производственной деятельности, позволяющие создать наиболее рациональные условия труда. Сюда входят: организация рабочего места и трудового процесса; распределение трудовых функций в группе, умение планировать предстоящую работу; расчет необходимых материалов и времени; выбор инструментов и приспособлений, рациональных приемов работы; умение контролировать, учитывать и оценивать проделанную работу по количеству и качеству. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым чертежам и схемам) и постройке робота по образцу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

Известно, что в поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Цель программы – обучение основам робототехники для эффективного развития технического мышления обучающихся.

Задачи:

Воспитывающие

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления.

Развивающие

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Обучающие

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блоксхем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия, включенные в программу проводятся на реальных конструкторах, с помощью которых обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции. Программа основана на реализации системно-деятельностного подхода: воспитанники не получают от педагога готовые знания, а активно участвуют в их добывании.

Возраст участников и сроки реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа, технической направленности «Робототехника» рассчитана на 1 год (105 часов), возраст обучающихся 13-14 лет, состав группы 15 человек. Программа реализуется на базе МБОУ- Старокулаткинской СШ №2 имени героя РФ Р.М. Хабибуллина в Центре «Точка роста».

Формы обучения и виды занятий

Обучение по программе ведётся с использованием различных форм обучения (очная, электронное обучение и обучение с применением дистанционных образовательных технологий).

Направления деятельности:

- учебно-исследовательская деятельность;
- агитационно-просветительская деятельность;
- сетевое взаимодействие.

Методы обучения и развития творческих способностей:

- исследовательский метод;
- метод проектов;
- метод практической деятельности;
- использование наглядных пособий.

Формы организации деятельности:

- индивидуальная (в рамках времени, отведённого на группу);
- парная;
- групповая;
- массовая.

Виды занятий:

- лекции;
- семинарские занятия;
- практические занятия;
- лабораторные работы;
- экскурсии;
- конференции;
- круглые столы;
- мастер-классы.

Виды занятий при дистанционном обучении:

- *Чат-занятия* – учебные занятия, осуществляемые с использованием чат-технологий;
- *Веб-занятия, телеконференции* – дистанционные уроки с использованием средств телекоммуникаций и других возможностей Интернет;
- *Видеозанятия* – занятия для детей записанные на видео;
- *Мультимедиа занятия* – самостоятельная работа над материалом через интерактивные компьютерные обучающие программы;
- *off-line консультации* – проводятся с помощью электронной почты;
- *on-line консультации* – в режиме телеконференции.
- Распределение времени по темам и разделам является примерным.

Педагог в процессе работы по программе может корректировать последовательность рассматриваемых тем и время на их изучение.

Срок освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на реализацию в течение 105 академических часов.

Режим занятий представлен в Таблице 1.

Таблица 1.

Организация учебной деятельности

Режим занятий при очном обучении

Год обучения	Количество часов	Кол-во занятий в неделю	Продолжительность учебного занятия (часов)	Общая учебная нагрузка в неделю (часов)
1	105	2	2x45мин с перерывом 10 мин. 1x45мин	3

Режим занятий при дистанционном обучении

Год обучения	Количество часов	Количество занятий в неделю	Продолжительность учебного занятия (часов)	Общая учебная нагрузка в неделю (часов)
1	105	2	2x30 мин с перерывом 10мин 1x30мин	3

Педагогическая целесообразность

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ребёнку, переходя от одного уровня к другому, раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования роботов, обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, технологии что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для обучающихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Программа объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить обучающихся к творчеству конструирования. Развивает в учащихся коллективизм, мелкую моторику, приучает к социализации в обществе.

Педагогические принципы, построения обучения:

Систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Сознательность и активность обучающихся в процессе обучения

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Проблемность обучения

Перед обучающимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является самостоятельное осмысливание и обдумывание, что способствует развитию у обучающихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

Принцип воспитания личности

В процессе обучения обучающиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

Принцип индивидуального подхода в обучении

Реализуется в возможности каждого обучающегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

Ожидаемые результаты освоения программы.

В течение года с целью уровня оценки освоения обучающимися образовательной программы запланировано проведение начальной, промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные изделия обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;

- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;

- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ в группах;

- защита проектов.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность обучающихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность обучающимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученических изделий оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;

- по оригинальности и сложности решения практической задачи;

- по практической значимости работа;

- по оригинальности и четкости представления базы в презентации проекта.

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнёра по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров);
- готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии материальной и нематериальной сферы;
- производить мониторинг и оценку состояния и выявлять возможные перспективы развития технологий в произвольно выбранной отрасли на основе работы с информационными источниками различных видов;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- определять цели проектирования субъективно нового продукта или технологического решения;
- готовить предложения технических или технологических решений с использованием методов и инструментов развития креативного мышления;
- планировать этапы выполнения работ и ресурсы для достижения целей проектирования;
- применять базовые принципы управления проектами;
- следовать технологическому процессу, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- прогнозировать по известной технологии итоговые характеристики продукта в зависимости от изменения параметров и/или ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии, проводить анализ возможности использования альтернативных ресурсов, соединять в единый технологический процесс несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- описывать технологическое решение с помощью текста, схемы, рисунка, графического изображения и их сочетаний;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию продуктовых проектов;
- проводить анализ конструкции и конструирование механизмов, простейших роботов с помощью материального или виртуального конструктора;
- выполнять чертежи и эскизы, а также работать в системах автоматизированного проектирования;

- анализировать свои возможности и предпочтения, связанные с освоением определённого уровня образовательных программ и реализацией тех или иных видов деятельности.

Обучающийся получит возможность научиться:

- осуществлять анализ и давать аргументированный прогноз развития технологий в сферах, рассматриваемых в рамках предметной области;
- осуществлять анализ и производить оценку вероятных рисков применения перспективных технологий и последствий развития существующих технологий;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или иной технологической документации;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- предлагать альтернативные варианты образовательной траектории для профессионального развития;
- характеризовать группы предприятий региона проживания;
- получать опыт поиска, извлечения, структурирования и обработки информации о перспективах развития современных производств и тенденциях их развития в регионе проживания и в мире, а также информации об актуальном состоянии и перспективах развития регионального и мирового рынка труда.

Метапредметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

- ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учётом выявленных затруднений и существующих возможностей;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (определять целевые ориентиры, формулировать адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (описывать жизненный цикл выполнения проекта, алгоритм проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- оценивать свою деятельность, анализируя и аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы о причинах её успешности/эффективности или неуспешности/неэффективности, находить способы выхода из критической ситуации.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата;
- определять необходимые ключевые поисковые слова и формировать корректные поисковые запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, базами знаний, справочниками;
- формировать множественную выборку из различных источников информации для объективизации результатов поиска.

Коммуникативными универсальными учебные действия

-умение принимать активное участие в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников дискуссии).

- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

1.2. Содержание программы
Учебный план
Модуль 1.

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение	1	1	-	беседа
2	Раздел 1 Робототехника	9	4	5	
2.1.	Описание набора микроконтроллерной платы и набора по робототехнике	2	1	1	наблюдение
2.2.	Подключение микроконтроллерной платы к компьютеру. Среда разработки Ардуино	2	1	1	Опрос/ тесты
2.3.	Подключение цифровых и аналоговых датчиков к Ардуино.	3	1	2	исследовательская
2.4	Подключение к Ардуино устройств по интерфейсам	2	1	1	исследовательская
3.	Раздел 2.Мини-проекты с Arduino	45	15	30	
3.1.	Лаб. 1 «Светодиод»	3	1	2	проектирование
3.2.	Лаб.2 «Управляемый «программно» светодиод»	3	1	2	проектирование
3.3.	Лаб.3 «Управляемый «вручную» светодиод»	3	1	2	проектирование
3.4.	Лаб.4 «Пьезодинамик»	3	1	2	проектирование
3.5.	Лаб.5 «Фоторезистор»	3	1	2	проектирование
3.6.	Лаб.6 «Светодиодная сборка»	3	1	2	проектирование
3.7.	Лаб.7 «Тактовая кнопка»	3	1	2	проектирование
3.8.	Лаб.8 «Синтезатор»	3	1	2	проектирование
3.9.	Лаб.9 «Дребезг контактов»	3	1	2	проектирование

3.10.	Лаб.10 «Семисегментный индикатор»	3	1	2	проектирование
3.11.	Лаб.11 «Термометр»	3	1	2	проектирование
3.12.	Лаб.12 «Передача данных на ПК»	3	1	2	проектирование
3.13.	Лаб.13 «Сервопривод»	3	1	2	проектирование
3.14.	Лаб.14 «Шаговый двигатель»	3	1	2	проектирование
3.15.	Лаб.15 «Датчики линии »	3	1	2	проектирование
	ИТОГО	55	20	35	

Модуль 2.

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Раздел 3.Компьютерная графика	19	7	12	
1.2.	Введение. Основные понятия компьютерной графики.	5	2	3	опрос
1.3.	Компьютерная графика и сферы её применения	5	2	3	наблюдение
1.4.	Отрисовка эскиза декора изделия	3	1	2	проектирование
1.5.	Обработка фотографий готового изделия	3	1	2	проектирование
1.6.	Внеклассное мероприятие «Фотовыставка»	3	1	2	наблюдение
2.	Раздел 4. Техническое зрение роботов	31	13	18	
2.1.	Что такое техническое зрение	2	1	1	опрос
2.2.	Обзор модуля TrackingCam	2	-	2	наблюдение
2.3.	Программное обеспечение TrackingCam	10	5	5	исследовательская

2.4.	Настройка модуля TrackingCam	5	2	3	исследовательская
2.5.	Работа модуля	10	5	5	наблюдение, анализ выполнения практических заданий
2.6.	Подведение итогов	2	-	2	Анализ результатов работы
	ИТОГО	50	20	30	

Содержание учебного плана

Модуль № 1

Введение (1 час)

Теория. Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения. Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинете. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Форма контроля: беседа

Раздел 1 Робототехника (9 ч.)

Описание набора микроконтроллерной платы и набора по робототехнике (2 ч.)

Теория: Микроконтроллер. Аналоговые и цифровые порты. Плата Ардуино. Набор датчиков и комплектующих для разработки моделей робототехники. *Практика:* Подключение контроллера к компьютеру для связи с программой, подключение к блоку датчиков и двигателя.

Форма контроля: беседа, наблюдение

Подключение микроконтроллерной платы к компьютеру. Среда разработки Ардуино (2 ч.)

Теория: Микроконтроллерная плата, совместимая с Ардуино Мега. Аналоговые и цифровые датчики. Среда разработки Ардуино.

Практика: Изучение язык программирования Ардуино.

Форма контроля: опрос/тест

Подключение цифровых и аналоговых датчиков к Ардуино (3 ч.)

Теория: Микроконтроллерная плата, совместимая с Ардуино Мега. Тактовая кнопка, светодиод, резистор, потенциометр, фоторезистор, терморезистор, макетная плата, соединительные провода.

Практика: Подключение и работа тактовой кнопки, светодиода, резистора, потенциометра, фоторезистора, терморезистора, макетной платы, соединительных проводов.

Форма контроля: исследовательская

Подключение к Ардуино устройств по интерфейсам (2 ч.)

Теория: Микроконтроллерная плата, совместимая с Ардуино Мега.

Жидкокристаллический индикатор, двигатели постоянного тока, шаговый двигатель, серводвигатель

Практика: сборка, программирование, измерения и расчеты.

Форма контроля: исследовательская

Раздел 2.Мини-проекты с Arduino (45 ч.)

Лаб. 1 «Светодиод»(3 ч.)

Теория: Знакомство с принципами работы резисторов и светодиодов

Практика: применение полученных навыков для создания программы мигания

Форма контроля: проектирование

Лаб.2 «Управляемый «программно» светодиод» (3 ч.)

Теория: изучение программы управления яркостью светодиода

Практика: создание программы управления яркостью светодиода с заданной «программно» периодичностью

Форма контроля: проектирование

Лаб.3 «Управляемый «вручную» светодиод» (3 ч.)

Теория: изучение программы управления яркостью вручную

Практика: Создание программы управления яркостью «вручную», используя значение напряжения, выставяемое потенциометром

Форма контроля: проектирование

Лаб.4 «Пьезодинамик» (3 ч.)

Теория: знакомство в пьезодинамиком

Практика: Принцип работы и управление звучания пьезодинамика

Форма контроля: проектирование

Лаб.5 «Фоторезистор» (3 ч.)

Теория: Принцип работы фоторезистора

Практика: создание программы по управлению яркостью по сигналу с фоторезистора

Форма контроля: проектирование

Лаб.6 «Светодиодная сборка» (3 ч.)

Теория: принцип работы светодиодной сборки

Практика: управление свечением светодиодной сборки

Форма контроля: проектирование

Лаб.7 «Тактовая кнопка» (3 ч.)

Теория: определение рабочих условий светодиода с помощью кнопки

Практика: управление светодиодом с помощью кнопки
(включение/выключение)

Форма контроля: проектирование

Лаб.8 «Синтезатор» (3 ч.)

Теория: определение рабочих условий пьезопищалки

Практика: Управление тональностью звучания пьезопищалки с помощью кнопок

Форма контроля: проектирование

Лаб.9 «Дребезг контактов» (3 ч.)

Теория: Знакомство с явлением дребезга контактов на примере

Практика: пример управления яркостью светодиода с помощью кнопок

Лаб.10 «Семисегментный индикатор» (3 ч.)

Теория: определение рабочих условий семисегментного индикатора

Практика: принцип работы по отображению данных

Форма контроля: проектирование

Лаб.11 «Термометр»(3 ч.)

Теория: знакомство с термометром

Практика: принцип работы термистора

Форма контроля: проектирование

Лаб.12 «Передача данных на ПК»(3 ч.)

Теория: соединение с компьютером. Функции меню.

Практика: получение данных о температуре и передача их на ПК

Форма контроля: проектирование

Лаб.13 «Сервопривод»(3 ч.)

Теория: Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областей их применения. Зубчатые передачи. Блок Движение.

Практика: разработка программ «Движение вперед-назад»

Форма контроля: проектирование

Лаб.14 «Шаговый двигатель»(3 ч.)

Теория: знакомство с работой шагового двигателя

Практика: принцип работы шагового двигателя

Форма контроля: проектирование

Лаб.15 «Датчики линии »(3 ч.)

Теория: работа цифровых и аналоговых датчиков

Практика: программа по управлению и анализу данных с датчиков

Форма контроля: проектирование

Модуль № 2

Раздел 3.Компьютерная графика (19 ч.)

Введение. Основные понятия компьютерной графики (5 ч.)

Теория: Компьютерная графика: основные понятия, виды компьютерной графики

Практика: средства работы с компьютерной графикой

Форма контроля: опрос/тест

Компьютерная графика и сферы её применения (5 ч.)

Теория: сферы применения, возможности компьютерной графики

Практика: базовые способы обработки

Форма контроля: наблюдение

Отрисовка эскиза декора изделия (3 ч.)

Теория: Изучение настроек сканирования. Сканирование эскиза.

Практика: Отрисовка в векторном графическом редакторе (основные приёмы отрисовки, дублирования и расположения фрагментов изображения). Выбор формата файла для дальнейшего использования

Форма контроля: проектирование

Обработка фотографий готового изделия (3 ч.)

Теория: Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к фотографическим файлам.

Практика: Произвести фотосъёмку готового объекта. Загрузить изображение на компьютер. Создать фотографии готовых изделий с соблюдением технических требований. Обработать изображение (тоновая, цветовая коррекция, повышение резкости изображения). Выбрать формат для сохранения файла

Внеклассное мероприятие «Фотовыставка» (3 ч.)

Теория: подготовка выставочного пространства (учёт объёма помещения, света, особенностей интерьера)

Практика: подготовка распечатанных фоторабот; монтаж выставки

Раздел 4. Техническое зрение роботов (31 ч.)

Что такое техническое зрение (2 ч)

Теория: понятие СТЗ

Практика: процесс преобразования информации и передача изображения

Форма контроля: опрос/тест

Обзор модуля TrackingCam (2 ч.)

Практика: понятие TrackingCam, элементы модуля

Форма контроля: наблюдение

Программное обеспечение TrackingCam (10 ч)

Теория: программное обеспечение для работы с модулем представляет собой интерфейс для задания распознаваемых образов

Практика: работа в программном обеспечении TrackingCam

Форма контроля: исследование

Настройка модуля TrackingCam (5 ч.)

Теория: изучение областей и объектов

Практика: распознавание однотонных областей и разноцветных объектов

Форма контроля: исследование

Работа модуля (10 ч)

Теория: изучение данных с областей и объектов

Практика: получение и обработка данных с областей и объектов

Форма контроля: наблюдение, анализ выполнения практических заданий

Подведение итогов (2 ч)

Практика: Презентация выполненных проектов

Форма контроля: Анализ результатов работы

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Время проведения	Дата планируемая	Дата фактическая	Причина изменения даты
1 МОДУЛЬ-55 ч								
1. Робототехника – 10 ч.								
1	Введение ТБ	1	Лекция-беседа	опрос	15:30–16:10			

2 - 3	Описание набора микроконтроллерной платы и набора по робототехнике	2	Лекция-беседа	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
4 - 5	Подключение микроконтроллерной платы к компьютеру. Среда разработки Ардуино	2	Практическое	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
6 – 8	Лабораторная работа №1. Подключение цифровых и аналоговых датчиков к Ардуино.	3	Практическое	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
9 – 10	Лабораторная работа №2. Подключение к Ардуино устройств по интерфейсам	2	Практическое	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
Раздел 2.Мини-проекты с Arduino -45 ч.								
11 – 13	Лаб. 1 «Светодиод»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
14 – 16	Лаб.2 «Управляемый «программно» светодиод»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
17 – 19	Лаб.3 «Управляемый «вручную» светодиод»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
20- 22	Лаб.4 «Пьезодинамик»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			

23-25	Лаб.5 «Фоторезистор»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
26-28	Лаб.6 «Светодиодная сборка»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
29-31	Лаб.7 «Тактовая кнопка»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
32-34	Лаб.8 «Синтезатор»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
35-37	Лаб.9 «Дребезг контактов»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
38-40	Лаб.10 «Семисегментный индикатор»	3	Комплексное	тестирование, анкетирование, опрос	15:30–16:10 16:20-17:00			
41-43	Лаб.11 «Термометр»	3	Комплексное	тестирование, анкетирование, опрос	15:30–16:10 16:20-17:00			
44-46	Лаб.12 «Передача данных на ПК»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
47-49	Лаб.13 «Сервопривод»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
50-52	Лаб.14 «Шаговый двигатель»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			
53-55	Лаб.15 «Датчики линии»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30–16:10 16:20-17:00			

2 МОДУЛЬ-50 ч

Раздел 3. Компьютерная графика-19ч

56-60	Введение. Основные понятия компьютерной графики.	5	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
61-65	Компьютерная графика и сферы её применения	5	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
66-68	Лабораторная работа № 1. Отрисовка эскиза декора изделия	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
69-71	Лабораторная работа № 2. Обработка фотографий готового изделия	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
72-74	Внеклассное мероприятие «Фотовыставка»	3	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			

Раздел 4. Техническое зрение роботов-31ч.

75-76	Что такое техническое зрение	2	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
77-78	Обзор модуля TrackingCam	2	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
79-88	Программное обеспечение TrackingCam	10	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
89-93	Настройка модуля TrackingCam	5	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения практических заданий	15:30-16:10 16:20-17:00			
94-103	Работа модуля	10	Комплексное	наблюдение, анализ выполнения	15:30-16:10 16:20-17:00			

				практических заданий				
104 - 105	Подведение итогов	2		Анализ результатов работы	15:30-16:10 16:20-17:00			
	Итого	105						

2.2.Реализация воспитательного компонента программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» по воспитательной направленности популяризирует научные знания, включает элементы профориентации, знакомя детей с техническим творчеством. В рамках данного объединения в воспитательном компоненте программы предусмотрена реализация всех инвариантных и вариативных модулей «Программы воспитания ОГБН ОО «ДТДМ» для выполнения общей комплексной воспитательной цели: «личностное развитие обучающихся»

Модуль	Реализация модуля в рамках ДООП «Робототехника»
1. Учебное занятие	Реализация данного модуля предполагает создание условий для развития познавательной активности обучающихся, их творческой самореализации. Для очного обучения чаще всего применяются комбинированные и практические занятия. Занятия проводятся в форме лекций, практических заданий, мастер – классов. При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ используются: видеоконференции, онлайн–консультации.
2. Детское объединение	Форма организации обучающихся: детское творческое объединение. В рамках модуля реализуется поддержка и развитие детского творческого объединения через различные формы работы педагога, как индивидуальные (работа с отдельными обучающимися над проектами, индивидуальными заданиями и т.д.), групповые (предусмотрена работа в малых группах, объединенных общей целью для дальнейшего представления своих проектов), так и коллективные, задействующие весь коллектив объединения (соревнования, конкурсы, подготовка и проведение праздников).
Воспитательная среда	Для реализации воспитательного потенциала модуля создана совокупность условий: -На уровне предметно-материального компонента в кабинете для занятий создана комфортная среда для воспитания обучающихся, их общения и взаимодействия. Оформлены стенды «Правила техники безопасности».
4. Моя семья - моя опора (работа с родителями)	Предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы с родителями. В объединении запланированы родительские собрания, открытые занятия для родителей, по запросу -индивидуальные консультации. Тесный контакт с родителями помогает обеспечить согласованность действий семьи и работу педагогов объединения для достижения поставленных воспитательных целей.

5. Наставничество и тьюторство	В объединении предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы педагога с обучающимися. Чаще всего это консультации для одаренных детей либо отстающих, а так же работа по сопровождению проектов, подготовка к конкурсам («Первые шаги в техническом творчестве», «Юные техники и изобретатели», «Юные техники 21 века» «Техноград», «Технотворинг» и др.)
6. Самоопределение (профориентация)	<p>Одной из важных задач программы «Робототехника» является создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой. Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся; реализация межпредметных связей с информатикой и математикой; решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.</p> <p>Для ее реализации планируется использовать потенциал самой программы и проведение дополнительных мероприятий (беседы: чему мы научимся и где это можно применить, мастер-классы).</p>
7. «Наше здоровье в наших руках» (профилактика)	<p>Профилактическая работа – значимый пункт работы педагога в объединении. В процессе освоения программы делается акцент на профилактике травматизма (беседы о нормах охраны труда, организации рабочего места, изучение требований безопасности в учебных мастерских и на рабочих местах, проводятся инструктажи по ПДД, о правилах поведения на льду).</p> <p>Кроме этого, планируется работа по формированию бесконфликтной коммуникации внутри объединения, пониманию основ конструктивного поведения в коллективе. В текущую и итоговую диагностику включена оценка развития коммуникативных умений обучающихся: умения слушать и слышать, вести полемику, дискуссию, выстраивать диалог, выступать перед зрителями.</p> <p>В целях профилактики отрицательного влияния внешней среды создаются ситуации успеха, будет осуществляться работа по повышению самооценки воспитанников: участие в конкурсах.</p>
8. «Край родной, навек любимый!» (краеведение)	В программу «Робототехника» в рамках общей работы над вариативным воспитательным модулем «Дворца творчества детей и молодежи» включен краеведческий компонент: -экскурсии по Заволжскому району, связанные с историей города (Нижняя терраса, ул. Ленинградская, сквер у «АО Ульяновский патронный завод»)
9. Экологическое воспитание	В рамках программы «Робототехника» воспитательный компонент реализуется опосредованно через темы проектной деятельности обучающихся, беседы об охране труда на предприятии, организации рабочего места программиста и общем направлении развития профессии в современном мире.

2.3. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо **материально-техническое оборудование центра «Точка роста»**: робот манипулятор учебный, робототехнические наборы, многофункциональное устройство (МФУ) и ноутбук. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов

Для **электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий** используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype - общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Кадровое обеспечение программы: Программу реализует педагог дополнительного образования Амеркаева Гузаль Эркиновна

Формой аттестации также служат:

- конкурсы,
- фестивали;
- форумы;
- конференции;
- публикации.

Методическое обеспечение программы

Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами моделей инженерных систем и Arduino базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки

«работают вместе». При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, дети с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, обучающиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности обучающегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструкторов программируемых моделей и Arduino.
- Составление программы для работы механизма.

Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов обучающиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность детей.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности обучающихся

– это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность обучающихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы детей.

2.4. Формы контроля

Освоение данной дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» предполагает организацию учебного процесса путём включения в него системной проектной деятельности обучающихся, в которой основные акценты смещаются с механического овладения умениями и навыками в сторону сознательного и творческого использования приёмов и технологий при решении проблемных задач в практической деятельности, в проектной и исследовательской деятельности для развития у обучающихся универсальных учебных действий, достижения личностных, предметных и метапредметных результатов, овладения ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий. Оборудование «Точек роста» включает инновационные инструменты для проектирования объектов обучения и овладения навыками выполнения технических операций. Это способствует организации проектной деятельности, обеспечивая развитие гибких компетенций и социальную активность обучающихся в режиме сотрудничества и сотворчества.

2.5. Оценочные материалы

Устойчивое развитие воспитательных результатов внеурочной деятельности предполагает три уровня результатов.

Первый уровень результатов – приобретение школьником социальных знаний, понимания социальной реальности и повседневной жизни.

Второй уровень результатов – формирование позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет равноправное взаимодействие школьника с другими школьниками на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной

ему просоциальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребенок получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретенных социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

Третий уровень результатов – получение школьником опыта самостоятельного социального действия. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьника с социальными субъектами за пределами школы, в открытой общественной среде.

На выходе из кружка обучающийся должен иметь:

- наличие интереса к трудовой деятельности;
- стремление к творческому самовыражению через работу с конструктором;
- навыки владения основными принципами механики;
- навыки владения основами программирования в компьютерной среде моделирования;
- навыки работы по алгоритму.

Характеристика знаний, умений, которые должны получить обучающиеся, определяется в соответствии с теоретическими и практическим пунктами программы.

В конце учебного курса кружка «Робототехника» обучающиеся должны **знать** правила техники безопасности; правила работы с конструктором, принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния, знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

Учащиеся должны **уметь** создавать роботов посредством конструктора, проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели; эксперименты с блоком и рычагом, а также писать программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели робота посредством конструктора во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во

время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка обучающихся происходит во время изготовления роботов и проведения экспериментов.

Педагогический контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней:

- 1 уровень – репродуктивный с помощью педагога;
- 2 уровень – репродуктивный без помощи педагога;
- 3 уровень – продуктивный;
- 4 уровень – творческий.

Промежуточный контроль:

- Тестовый контроль.
- Фронтальная и индивидуальная беседа.
- Цифровой, графический и терминологический диктанты.
- Игровые формы контроля.
- Участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Итоговый контроль:

- Сумма показателей за все время обучения.
- Выполнение комплексной работы по предложенной модели.
- Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора.

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для

осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых в школе конкурсах и активности в работе кружка.

Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

Таблица 1

Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий <ul style="list-style-type: none"> ▪ Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний) ▪ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) ▪ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) 	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике <ul style="list-style-type: none"> ▪ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). ▪ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). ▪ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения) 	Контрольное задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности <ul style="list-style-type: none"> ▪ Очень незначительный опыт; ▪ Незначительный балл (от случая к случаю); ▪ Эпизодическая деятельность; ▪ Периодическая деятельность; ▪ Богатый опыт (систематическая деятельность) 	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств <ul style="list-style-type: none"> ▪ Очень низкая (проявились отдельные элементы); ▪ Низкая (проявилась частично); ▪ Недостаточно высокая (проявилась в основном); ▪ Высокая (проявились полностью) 	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист)

таблица 2.

Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)				Итого баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		
Петров С.																					

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi/\Pi * 100\%$$

Где $K_{\text{усв}}$ - коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Список литературы

Для педагога:

1. Учебное пособие «Прикладная робототехника»- Программирование моделей инженерных систем 2020г.
2. Учебное пособие «Техническое зрение роботов» 2017г
3. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010
4. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление, 2013

- 5.Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / - М.:
Наукова думка, 2014
- 6.Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / - М.:
Лаборатория знаний, 2016

Список литературы для обучающихся и родителей (законных представителей):

- 1.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013
- 2.Крейг, Джон Введение в робототехнику. Механика и управление: моногр. / - М.: Институт компьютерных исследований, 2013.
3. Борисенко, Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. пособие /- Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011.
- 4.Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н.Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. - Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3 /М.:Издательство «Перо», 2015

Информационно методические материалы:

1. <https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>
2. <http://www.4ne.ru/stati/robotetxnika/manipulyatory-zaxvatnye-ustrojstva.html>
3. <http://alphajet.ru/content/robototekhnicheskie-kompleksy-dlya-pokraski>
4. <http://alphajet.ru/robots/abb/abb-irb-5500.html>
5. <http://robo74.ru>
6. <http://lego.rkc-74.ru/>
7. <http://www.lego.com/education/>
8. <http://www.wroboto.org/>
9. <http://learning.9151394.ru>
- 10.<http://www.roboclub.ru/>
- 11.<http://robosport.ru/>

12.<http://www.prorobot.ru/>

13.<http://www.asahi-net.or.jp>