

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 3

от « 20 » июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ГБОУ ДО СО СОЦДИОТТ



А.С. Сафронов/

2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Робототехника»
(Промробоквантум, углубленный модуль)

Возраст детей: 11-15 лет

Срок обучения: 1 год

Разработчики:

Коновалов Вадим Витальевич,
педагог дополнительного образования

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Пояснительная записка | 3 |
| 2. Учебно-тематический план..... | 11 |
| 3. Содержание | 12 |
| 4. Методическое обеспечение | 14 |
| 5. Список литературы..... | 18 |
| 6. Приложение 1. Календарно-тематическое планирование | 19 |
| 7. Приложение 2. Методические материалы..... | 22 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями.

Можно прогнозировать, что если ребёнок с раннего школьного возраста будет увлечён в техническое творчество и освоит основы программирования, методы обработки материалов, принцип работы производственного оборудования, сможет понимать возможности и ограничения технических систем, то уже к окончанию школы, ребёнок станет подготовленным специалистом во многих областях, что поможет ему в профессиональное самоопределение и поступлении в учебные учреждения.

Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника – введение в проектную деятельность» (далее - программа) - относится к программам **технической направленности** и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний и умений, а также овладение soft и hard компетенциями.

Программа создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется *выбор уровня и направленности программы.*

Программа разработана в соответствии с Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

Новизна данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в следующем:

- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности, как техническое моделирование и проектирование, современные компьютерные технологии. На протяжении вводного

образовательного модуля обучающиеся работают с оборудованием и программным обеспечением (Hard skills) и приобретают навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Soft skills);

- использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности; использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления спроектированных моделей;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов, способных к созданию инновационных продуктов.

Одним из важных приоритетов дополнительного образования детей согласно «Концепции развития дополнительного образования детей» (утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р) является развитие созидательной активности детей. Программа ориентирует обучающихся на развитие конструкторских, проектных и исследовательских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, умению свободно и осознанно применять агрегаты, узлы и механизмы. Развитие данных способностей важно при создании творческих и инженерных проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с

одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Целью программы является привлечение детей к исследовательской и изобретательской деятельности через обучение программированию.

Задачи:

Образовательные:

- способствовать формированию знаний обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- создать условия для изучения принципов работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- создать условия для овладения обучающимися владению технической терминологией;
- создать условия для формирования умения пользоваться технической литературой;
- способствовать формированию целостной научной картины мира;
- способствовать изучению приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- развивать устойчивый интерес у обучающихся к данной сфере деятельности;
- вовлечь обучающихся в проектную деятельность с формированием опыта деятельности на всех этапах выполнения проекта – от рождения замысла до итогового завершения;
- вовлечь обучающихся в активную познавательную деятельность через индивидуальный проект.

Воспитательные:

- содействовать воспитанию личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- способствовать стимулированию самостоятельности учащихся в изучении теоретического материала и решении практически задач;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Адресат программы: программа ориентирована на обучение 11-15 лет. В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием, программированием, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

Наполняемость групп: до 12 человек.

Предполагаемый состав групп: дети возраста 11-15 лет, группа формируется в зависимости от возраста детей.

Условия приема: группы формируются из обучающихся вводного модуля, рекомендованных к переходу на базовый модуль.

Сроки реализации программы: 1 год.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Формы и режим занятий.

Обучение проводится в очной форме с применением дистанционных технологий. **Дистанционная поддержка** реализации программы осуществляется с помощью веб-сервиса GoogleClassroom. Для усвоения курса и повышения общей эрудированности обучаемых ключевые понятия *hard skills* модуля и значимую фактологическую информацию предлагать в виде домашних контрольных на самостоятельную подготовку обучающимся.

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного учебного занятия 2 академических часа, продолжительность учебного часа – 45 минут. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная программа является составной частью комплексной программы подготовки наряду с мероприятиями по развитию общекультурных компетенций. Поэтому именно в этой

части программой регламентируются встречи с наставником 2 часа в неделю для консультаций и освоения базовых "хардовых" навыков. Самостоятельная подготовка, решение кейсов в проектных командах не ограничивается присутственными часами и расписанием квантума.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Основными **формами организации** обучения по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей являются лекция-диалог, практикум, мастерская, творческий конкурс, проектная деятельность.

Формы занятий. Лекции с выполнением практического задания повторяемого учащимися на аналогичном оборудовании, обсуждения, практические занятия по решению заданий, аналогичных, рассмотренным на лекции, метод кейсов и проектов, игровые и кибер-спортивные формы. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Ожидаемые результаты обучения по образовательному компоненту:

- умеет использовать конструктивные элементы с LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- умеет использовать современные разработки по робототехнике для создания конструкций;
- умеет решать задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Ожидаемые результаты обучения по развивающему компоненту:

- находит решение проблемы;
- использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- продуктивно участвует в проектной деятельности:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

Ожидаемые результаты обучения по воспитательному компоненту:

- во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи;
- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;
- умеет работать в группе;
- демонстрирует осведомленность и интерес к программированию;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТ- сфере;
- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса.

Психолого-педагогический мониторинг – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной программы в течение учебного года. Он складывается из следующих компонентов.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования обучающихся.

Оперативный контроль осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений.

Промежуточный контроль проводится по завершению каждого кейса в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

Итоговый контроль выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного проекта

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по **следующим параметрам и критериям.**

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарно-тематическим планом в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации итоговых проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации, обучающихся фиксируются педагогом в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

По окончании обучения обучающиеся получают свидетельства об освоении базового модуля дополнительной образовательной программы «Робототехника». Обучающиеся с высоким и средним уровнем освоения программы получают рекомендацию к обучению на проектном модуле Промробоквантума.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Название кейса/ *темы. | Всего, час. | В том числе | |
|------------|---|----------------|-------------|-----------|
| | | | Теория | Практика |
| 1. | Техника безопасности на занятиях. | 2 | 1 | 1 |
| 2. | Кейс №1. «Новые возможности роботизированных проектов» | 8 | 4 | 4 |
| 2.1 | Осваивание робототехнических систем под средством соревновательных моментов | 4 | 2 | 2 |
| 2.2 | Проектирование и эмуляция работа нового поколения с использованием всех датчиков конструктора EV3. | 4 | 2 | 2 |
| 3. | Кейс №2. «Освоение 3D программ для создания спортивного шасси робота.» | 28 | 10 | 20 |
| 3.1. | Разбор программы КОМПАС-3D. Построение объемных, прочных каркасов для простых блоков Lego. | 8 | 2 | 6 |
| 3.2. | Внедрение датчиков в концепцию 3D моделирования | 4 | 2 | 2 |
| 3.3. | Тест созданной компоновки 3D модели на прочность, расчет прочности программами. | 6 | 2 | 4 |
| 3.4. | Модернизация изученных слабых узлов, доведение робота в состоятельный вид. | 4 | 2 | 2 |
| 3.5. | Тестирование робота в виртуальной среде. Программирование наилучшего маршрута прохождения дистанции | 6 | 2 | 4 |
| IV. | Кейс №3 «Условия создания робота для разного рода соревнований» | 26 | 8 | 18 |
| 4.1 | Знакомство с программами для управления роботами | 4 | 2 | 2 |
| 4.2 | Лучшая программа для определенного соревнования. | 6 | 2 | 4 |
| 4.3 | Как датчики способствуют ускорению или замедлению прохождению программы. Какие стоит использовать. | 8 | 2 | 6 |
| 4.4 | Основные компоненты системы управления. | 8 | 2 | 6 |
| V. | Выход на старт готовых роботов. | 8 | 1 | 9 |
| 5.1. | Правила проведения соревнований | 2 | 1 | 1 |
| 5.3. | Гонка на лучшее время прохождения трассы. | 2 | | 2 |
| 5.4. | Переработка и доведения до наилучшего состояния спортивного робота. | 2 | | 2 |
| 5.5. | Подведение итогов. Рефлексия. | 2 | | 2 |
| | Итого: | 72 | 20 | 52 |

СОДЕРЖАНИЕ

Кейс №1: «Новые возможности роботизированных проектов».

Цель: получение продвинутых навыков проектирования системы управления робота.

Проблемные вопросы: Необходимо спроектировать систему управления роботом в программе ThinkerCAD. Познакомиться с основными компонентами системы управления робота (микроконтроллер, электродвигатель, драйвер двигателя, датчики, аккумулятор).

Soft skills:

- креативность
- целеполагание
- чувство ответственности
- стремление к достижениям

Hard skills

- виртуальное и натурное моделирование технических объектов включающих автоматизированную систему управления;
- начальные навыки выбора компонентов системы управления;
- умение создавать, применять и преобразовывать эскизы, модели, для решения учебных и познавательных задач;
- приобретение навыков проектирования в программе ThinkerCAD

Формы проведения занятий: лекции со обучающим видео и одновременным повторением задания каждым учащимся. Практические занятия с выполнением учащимися заданий, аналогичных разбиравшимся на лекции.

Формы подведения итогов: обсуждение результатов практических занятий, защита проектов разработанных механизмов.

Кейс №2: «Освоение 3D программ для создания спортивного шасси робота.»

Цель: получение навыков проектирования мехатронных устройств, получение продвинутых навыков 3D-моделирования и подготовки моделей к 3D-печати.

Проблемная задача: проектирование и подготовка робота для проведения киберспортивных соревнований, создание шасси для роботов в дисциплинах «Мини-сумо 10x10», «Гонки по тонкой линии».

Содержание. Лекции с обучающим видео и одновременным повторением задания каждым учащимся. Практические занятия с выполнением учащимися заданий, аналогичных разбиравшимся на лекции.

Soft компетенции:

- креативность
- целеполагание

- умение работать с информацией
- чувство ответственности
- стремление к достижениям

Hard компетенции:

- виртуальное и натурное моделирование технических объектов включающих автоматизированную систему управления;
- умение компоновать конструкции с заданными характеристиками в программе Autodesk Inventor;
- умение создавать, применять и преобразовывать эскизы, модели, для решения учебных и познавательных задач;
- умение конструировать объемные тела в 3D приложении Autodesk Inventor (для последующего вывода на 3D-печать);
- печать разработанных деталей на 3D-принтере.

Кейс №3: «Условия создания робота для разного рода соревнований».

Цель: Получение навыков проектирования соответствующих систем управления, шасси и компоновки робота. Создания программ для имеющихся соревнований. с правилами подключения питания и нагрузки.

Проблемная задача: используя наработанные навыки, создать робота соответствующего регламенту того ли иного рода соревнования

Содержание. Лекции с обучающим видео и одновременным повторением задания каждым учащимся. Практические занятия с выполнением учащимися заданий, аналогичных разбиравшимся на лекции.

Soft компетенции:

- проведение презентаций
- умение работать в группе

Hard компетенции:

- базовые навыки создания комплексной системы управления мехатронным устройством;
- знакомство с правилами коммутации и обесточивания мощной нагрузки;
- принцип работы с аналоговыми данными.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

| № | Формы организации | Методы и приемы | Дидактический материал | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекция с разбором решения практического задания | устное изложение с визуальным рядом, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся материал; | Видео, приложения, шаблоны файлов, веб-доски и веб-плакаты. | Проверка синхронного выполнения материала лекции. |
| 2 | Обсуждение, рефлексия рассмотренных тем | устный опрос в ходе демонстрации видеоряда | Видео-презентация | рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | | | | обучающихся |
| 3 | Практическое задание, сходное с разбиравшимся на лекции; | репродуктивный практический метод; частично-поисковый | Видео, шаблоны исходных файлов, веб-плакаты | Просмотр хода выполнения ; обсуждение итогов |
| 4 | Проект | исследовательский метод практический метод частично-поисковый | Веб-доски и веб-документы, видео, инструкции по работе над проектом, шаблоны файлов | Защита проекта |
| 5 | Соревнование | практический метод | Веб-доски и веб-документы | Подведение итогов. |
| 6 | Исследование | исследовательский метод | Презентация, видео, описание хода исследования и т.д. | Конференция |

Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал;
- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

I. Методические материалы для педагога

1. Методические рекомендации, конспекты занятий, сценарии мероприятий, памятки:

1.1.Тулкит Промробоквантума

1.2. Памятки по темам программы.

1.3. Практические работы по темам программы.

1.4. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для младшего школьного возраста).

2. Диагностический инструментарий:

2.1.Входная диагностика

2.2. Тесты для текущего контроля знаний.

2.4. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».

2.5. Журнал критериальных оценок.

3. Организационно-методические материалы:

3.1. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год;

3.2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.

II. Литература для педагога и учащихся.

Для педагога:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
3. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Специальная литература по информатике и вычислительной технике

1. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
8. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
9. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8

III. Дидактические материалы для учащихся

1. Медиапособия: учебные фильмы, компьютерные тесты, медиапрезентации по темам занятий.

2. Раздаточный материал по темам занятий: комплект задач и заданий разного уровня по каждой теме.

Используемые интернет-ресурсы

| <i>№</i> | <i>Интернет-адрес</i> | <i>Название ресурса</i> | <i>Где используется и для чего</i> |
|----------|---|----------------------------------|---|
| | https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html | Программирование движения робота | Первый год обучения, разделы 1-3 |
| | https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html | программирование arduino | Второй год обучения. Программирование более сложной платформы |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа : <http://doto.ucoz.ru/metod/>.

2) Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа : http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ

3) Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

4) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontseptsiya>.

5) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.

6) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .

7) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.

8) Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа: <http://dopedu.ru/normativno-pravovoe-obespechenie/normativno-pravovye-dokumenti-i-materiali-po-organizatsii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey>.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| Сроки | № занятия | Раздел, тема занятия | Форма занятия. Форма подведения итогов | Количество часов | |
|--------------------------|-----------|---|---|------------------|-----------|
| | | | | Теория | Практика |
| 05 – 11 сентября | 1. | Техника безопасности на занятиях. | беседа | 1 | 1 |
| | | Кейс №1. «Новые возможности роботизированных проектов» | 8 | 4 | 4 |
| 12 – 18 сентября | 2. | Осваивание робототехнических систем посредством соревновательных моментов. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 19 – 25 сентября | 3. | Осваивание робототехнических систем посредством соревновательных моментов. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 26 сентября – 02 октября | 4. | Проектирование и эмуляция робота нового поколения с использованием всех датчиков конструктора EV3 | беседа практикум | 1 | 1 |
| 03 – 09 октября | 5. | Проектирование и эмуляция робота нового поколения с использованием всех датчиков конструктора EV3 | беседа практикум | 1 | 1 |
| | | Кейс №2. «Освоение 3D программ для создания спортивного шасси робота.» | 28 | 10 | 18 |
| 10 – 16 октября | 6. | Разбор программы КОМПАС-3D. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 17 – 23 октября | 7. | Построение объемных, прочных каркасов для простых блоков Lego. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 24 – 30 октября | 8. | Построение объемных, прочных каркасов для простых блоков Lego. | практикум | | 2 |
| 31 - 06 ноября | 9. | Построение объемных, прочных каркасов для простых блоков Lego. | практикум | | 2 |
| 07 - 13 ноября | 10. | Внедрение датчиков в концепцию 3D моделирования. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 14 - 20 ноября | 11. | Внедрение датчиков в концепцию 3D моделирования. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 21 - 27 ноября | 12. | Тест созданной компоновки 3D модели на прочность. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 28 ноября – 04 декабря | 13. | Расчет прочности программами. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 05 – 11 декабря | 14. | Расчет прочности программами. | практикум | | 2 |

| | | | | | |
|------------------------------|-----|--|---------------------|----------|-----------|
| 12 – 18 декабря | 15. | Модернизация изученных слабых узлов. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 19 – 25 декабря | 16. | Доведение робота в состоятельный вид. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 26 – 30 декабря | 17. | Тестирование робота в виртуальной среде. | беседа практикум | 1 | 1 |
| | | II полугодие | | | |
| 9 - 15 января | 18. | Программирование наилучшего маршрута прохождения дистанции | беседа практикум | 1 | 1 |
| 16 - 22 января | 19. | Программирование наилучшего маршрута прохождения дистанции | практикум | | 2 |
| | | Кейс №3 «Условия создания робота для разного рода соревнований» | 26 | 8 | 18 |
| 23 - 29 января | 20. | Знакомство с программами для управления роботами. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 30 января - 05 февраля | 21. | Знакомство с программами для управления роботами | беседа практикум | | 2 |
| 06 - 12 февраля | 22. | Лучшая программа для определенного соревнования. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 13 - 19 февраля | 23. | Лучшая программа для определенного соревнования. | практикум | | 2 |
| 21 - 27 февраля | 24. | Лучшая программа для определенного соревнования. | практикум | | 2 |
| 20 - 26 февраля | 25. | Как датчики способствуют ускорению или замедлению прохождению программы. Какие стоит использовать. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 27 февраля - 05 марта | 26. | Как датчики способствуют ускорению или замедлению прохождению программы. Какие стоит использовать. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 06 - 12 марта | 27. | Как датчики способствуют ускорению или замедлению прохождению программы. Какие стоит использовать. | практикум | | 2 |
| 13 - 19 марта | 28. | Как датчики способствуют ускорению или замедлению прохождению программы. Какие стоит использовать. | практикум | | 2 |
| 20 - 26 марта | 29. | Основные компоненты системы управления. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 27 марта – 02 апреля | 30. | Основные компоненты системы управления | беседа практикум | 1 | 1 |
| 03-09 апреля | 31. | Основные компоненты системы управления | беседа практикум | 1 | 1 |
| 10 - 16 апреля | 32. | Основные компоненты системы управления | беседа практикум | 1 | 1 |

| | | | | | |
|--------------------------|-----|---|---------------------------|-----------|-----------|
| | | Выход на старт готовых роботов. | 8 | 1 | 7 |
| 17 - 23 апреля | 33. | Правила проведения соревнований. | беседа практикум | 1 | 1 |
| 24 апреля – 30 апреля | 34. | Гонка на лучшее время прохождения трассы. | беседа практикум | | 2 |
| 01 мая – 07 мая | 35. | Переработка и доведения до наилучшего состояния спортивного робота. | беседа практикум | | 2 |
| 08 – 14 мая | 36. | Подведение итогов. Рефлексия. | соревнования рефлексия | | 2 |
| Всего часов: | | | | 24 | 48 |
| ИТОГО: | | | | | 72 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная диагностика

Входная диагностика проводится на первом занятии.

Ход проведения диагностики

Обучающиеся разбиваются на группы (пары) и выполняют задания. Использовать можно любые источники: Интернет, собственные знания, учебные пособия, которые находятся в кабинете. Время выполнения заданий ограничено. По окончании обучающиеся презентуют результаты своей работы. Если ребенок не хочет работать в группе, можно разрешить ему выполнение заданий индивидуально, отразив это в диагностической карте в метрике «Умение работать в команде».

Вопросы:

1. Какие способы программирования промышленного робота вы знаете?
2. Перечислите компании, которые участвуют в рынке ритейла и имеют автоматизированные склады. Какие типы роботов применяются на их складах?
3. Что такое кинематика и динамика робота? Какие параметры можно выделить для промышленного робота?.
4. Ответ на вопрос 1-3 оформите в презентацию.

Наставник методом наблюдения определяет уровень hard и soft skills, определяя их как высокий, средний и низкий. Результат диагностики заносится в карту.

Примерный вид диагностической карты

| ФИО | |
|--|----------------|
| Метрика | Уровень |
| Умение осуществлять эффективный поиск информации | В / С / Н |
| Общая предметная осведомленность | В / С / Н |
| Умение работать в команде | В / С / Н |
| Умение презентовать выполнение задания | В / С / Н |

Итоговая аттестация

При подготовке к защите проекта учащимся необходимо подготовить презентацию и доклад, в котором отражаются основные этапы работы над проектом, основные результаты работы. Можно предложить в помощь обучающимся заполнить следующий шаблон:

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Постановка задачи:
 - a. актуальность и проблематика проекта
 - b. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
 - a. техническое задание
 - b. описание необходимых ресурсов
 - c. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
 - a. результаты работы по проекту
 - b. скриншоты/фото результатов работы
 - c. пути улучшения результатов

Лист оценивания проекта

| <i>Критерий оценивания</i> | <i>Группа 1</i> | <i>Группа 2</i> | <i>...</i> |
|---|-----------------|-----------------|------------|
| Актуальность проекта | | | |
| Соответствие содержания проекта заявленной проблематике | | | |
| Техническая сложность разработанного устройства/решения | | | |
| Оригинальность устройства/решения | | | |
| Степень разработанности устройства/решения | | | |
| Итоговое количество баллов | | | |