

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 № 2
от « 20 » июня 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Робототехника»
(Промробоквантум, углубленный модуль)

Возраст детей: 10-15 лет
Срок обучения: 1 год

Разработчик:
Коновалов Вадим Витальевич,
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	11
3. СОДЕРЖАНИЕ.....	12
4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	18
6. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	19
7. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	21

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 гибкими и предметными 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.*

Разработка программы опирается на следующие **нормативные документы**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-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. «Основы соревновательной робототехники»	8	4	4
2.1	Виды робототехнических соревнований.	4	2	2
2.2	Проектирование и эмуляция робота нового поколения с использованием всех датчиков конструктора EV3.	4	2	2
3.	Кейс №2. «Освоение программ 3D-моделирования для создания спортивного 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 слабых узлов конструкции и конструкции в целом.	4	2	2
3.5.	Тестирование робота в виртуальной среде. Программирование наилучшего маршрута прохождения дистанции	6	2	4
IV.	Кейс №3 «Особенности проектирования и программирования роботов для соревнований разного вида»	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	Вариативность использования датчиков в программе.	8	2	6
4.4	Основные компоненты системы управления.	8	2	6
V.	Кейс №4 «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.	Модернизация 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.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Календарный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней по программе – 36.

Каникул нет.

Начало учебного года – 1 сентября, окончание – 31 мая.

Календарно-тематический план представлен в Приложении 1.

Методическое обеспечение

1. 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

2. 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.

Методические материалы для педагога

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

1.1. Тулkit 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.

3. Информационное обеспечение

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

Используемые интернет-ресурсы

№	<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-pravovie-dokumenti-i-materiali-po-organizatsii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey>.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Сроки	№ занятия	Раздел, тема занятия	Форма занятия. Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
04 – 10 сентября	1.	Знакомство с курсом. Инструктаж по ТБ.	беседа	1	1
		Кейс №1. «Основы соревновательной робототехники»	8	4	4
11 – 17 сентября	2.	Виды робототехнических соревнований.	беседа практикум	1	1
18 – 24 сентября	3.	Виды робототехнических соревнований.	беседа практикум	1	1
25 сентября – 01 октября	4.	Проектирование и эмуляция робота нового поколения с использованием всех датчиков конструктора EV3.	беседа практикум	1	1
02 – 08 октября	5.	Проектирование и эмуляция робота нового поколения с использованием всех датчиков конструктора EV3.	беседа практикум	1	1
		Кейс №2. «Освоение программ 3D-моделирования для создания спортивного робота»	28	10	18
09 – 15 октября	6.	Обзор возможностей программы «КОМПАС-3D».	беседа практикум	1	1
16 – 22 октября	7.	Построение объемных, прочных каркасов для простых блоков Lego.	беседа практикум	1	1
23 – 29 октября	8.	Построение объемных, прочных каркасов для простых блоков Lego.	практикум		2
30 октября - 05 ноября	9.	Построение объемных, прочных каркасов для простых блоков Lego.	практикум		2
06 - 12 ноября	10.	Внедрение датчиков в концепцию 3D-моделирования.	беседа практикум	1	1
13 - 19 ноября	11.	Внедрение датчиков в концепцию 3D-моделирования.	беседа практикум	1	1
20 - 26 ноября	12.	Тест созданной компоновки 3D-модели на прочность.	беседа практикум	1	1
27 ноября – 03 декабря	13.	Расчет прочности модели.	беседа практикум	1	1
04 – 10 декабря	14.	Расчет прочности модели.	практикум		2
11 – 17 декабря	15.	Модернизация слабых узлов конструкции.	беседа практикум	1	1
18 – 24 декабря	16.	Модернизация всей конструкции робота.	беседа практикум	1	1
25 – 31 декабря	17.	Тестирование робота в виртуальной среде.	беседа практикум	1	1

II полугодие					
08 - 14 января	18.	Программирование наилучшего маршрута прохождения дистанции	беседа практикум	1	1
15 - 21 января	19.	Программирование наилучшего маршрута прохождения дистанции	практикум		2
		Кейс №3 «Особенности проектирования и программирования роботов для соревнований разного вида»	26	8	18
22 - 28 января	20.	Знакомство с программами для управления роботами.	беседа практикум	1	1
29 января - 04 февраля	21.	Знакомство с программами для управления роботами.	беседа практикум		2
05-11 февраля	22.	Выбор программы под тип соревнования.	беседа практикум	1	1
12 - 18 февраля	23.	Выбор программы под тип соревнования.	практикум		2
19 - 25 февраля	24.	Выбор программы под тип соревнования.	практикум		2
26 февраля - 03 марта	25.	Вариативность использования датчиков в программе.	беседа практикум	1	1
04 - 10 марта	26.	Вариативность использования датчиков в программе.	беседа практикум	1	1
11 - 17 марта	27.	Вариативность использования датчиков в программе.	практикум		2
18 - 24 марта	28.	Вариативность использования датчиков в программе.	практикум		2
25 марта – 31 марта	29.	Основные компоненты системы управления.	беседа практикум	1	1
01-07 апреля	30.	Основные компоненты системы управления	беседа практикум	1	1
08 - 14 апреля	31.	Основные компоненты системы управления	беседа практикум	1	1
15 - 21 апреля	32.	Основные компоненты системы управления	беседа практикум	1	1
		Кейс №4 «Выход на старт готовых роботов»	8	1	7
22 - 28 апреля	33.	Правила проведения соревнований.	беседа практикум	1	1
29 апреля – 05 мая	34.	Гонка на лучшее время прохождения трассы.	беседа практикум		2
06 – 12 мая	35.	Модернизация спортивного робота.	беседа практикум		2
13 - 19 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			