

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Станция юных техников «Поиск»

РАССМОТРЕНО
Методическим советом МБОУ ДО «СЮТ
«Поиск»

Протокол № « 3 »
23.05 20 22



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО «СЮТ «Поиск»
Вяткина Т.В.
2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«Программирование роботов»
техническая направленность
базовый уровень
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Составитель:
Алексеева М.С.,
методист

Кемерово
2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» относится к программам технической направленности базового уровня.

Нормативные документы, на основании которых разработана программа:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. № 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»;
- Распоряжение Министерства просвещения РФ от 10 ноября 2021 г. № ТВ-1984/04 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Устав МБОУ ДО «Станция юных техников «Поиск».

Последние десятилетия стали весьма продуктивными в развитии роботизированных систем и умной техники. В настоящее время на рынке труда одними из самых востребованных являются инженерные кадры высокого профессионального уровня, поэтому необходимость популяризации профессии инженера очевидна. Быстро растущая потребность создания роботизированных систем, используемых в экстремальных условиях, на производстве и в быту, предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Получение таких знаний позволит учащимся получить опыт познавательной и творческой деятельности; понять смысл основных научных понятий и законов физики, информатики, математики, усвоить взаимосвязи между ними.

Актуальность программы.

Особую актуальность робототехника и программирование приобрели в связи с планами модернизации экономики нашей страны, импортозамещением в высокотехнологичных областях ее промышленности. Учитывается и междисциплинарность технологий робототехники. Предусмотрено приобретение навыков создания и программирования автоматизированных устройств для различных областей: научные и медицинские технологии, электронное творчество, а также для повседневных и бытовых нужд.

Данная программа даёт возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в

жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что, в современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны – деятельностью учебной. В процессе конструирования и программирования учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики. Процесс конструирования роботов предполагает применение теоретических знаний на практике и осознание детьми важности обучения в школе. Вне зависимости от того, какую профессию выберет обучающийся в будущем, его работа будет связана с информационными технологиями, роботами и системами автоматического управления.

Цель программы: развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков..

Задачи:

- расширить представления о применении средств робототехники в современном мире, о значении программирования в робототехнике, в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- способствовать формированию системы понятий информатики, окружающего мира, физики, технического конструирования, робототехники непосредственно в процессе создания технического продукта;
- обучить методам программирования на языках, применяемых в современных микроконтроллерах, и работе в интегрированных средах разработки;
- сформировать навыки конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами; навыки проектирования робототехнических конструкций, создания программ и их отладки на технических проектах;
- формировать алгоритмическое мышление, умение применять языки (естественные и формальные) и иные виды знаковых систем, технических средств коммуникаций в процессе передачи информации от одного субъекта общения к другому;
- развивать инженерное мышление, изобретательность, умение самостоятельно решать поставленную задачу;
- содействовать профессиональному самоопределению учащихся;
- воспитывать навыки самоорганизации; самостоятельной и командной работы.

Обучение по данной программе основано на следующих **принципах:** научности, сознательности, доступности, наглядности, последовательности, связи теории с практикой, вариативности.

Отличительная особенность программы в использовании кейс-метода и углублённом изучении в ходе решения кейса таких тем, как способы передачи движения в технике, принципы работы робототехнических устройств, основные понятия физики и информатики, а также в основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, захватывать предметы, различать предметы (по цветам), атаковать объекты и т.д.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определённому формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс - метода состоит в том, что усвоение

знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Адресат программы.

Программа предназначена для учащихся 12-17 лет, которые имеют минимальный необходимый уровень входных компетенций: уверенный пользователь ПК, проявляют интерес к прикладному программированию, конструированию, мехатронике, информационным технологиям в целом и т.п. Количество детей в группе до 12 человек. Реализация программы допускает разновозрастной состав учащихся, что способствует социальному развитию детей, формированию умения работать в разновозрастном коллективе.

Набор учащихся в объединение осуществляется на добровольной основе. Зачисление в группы производится на основании заполнения родителями (законными представителями) заявления о зачислении в учебное объединение.

Объем и срок освоения программы. Программа «Программирование роботов» рассчитана на 144 часа, реализуется в течение 1 года на базе ИТ-Куба в учебном кабинете с необходимым оборудованием, техническим и ресурсным обеспечением в соответствии с перечнем, указанным в методических рекомендациях по созданию и функционированию центров цифрового образования «ИТ-Куб» в рамках федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование».

Занятия проводятся по 4 часа в неделю: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения – очная. Особенностью организации образовательной деятельности является возможность проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, что обеспечивает освоение учащимися образовательной программы в полном объеме независимо от места их нахождения. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются официальный сайт МБОУ ДО «Станция юных техников «Поиск»», платформы для дистанционного онлайн обучения, социальные сети.

Формы и методы работы: беседа, объяснение, практические работы, инструктаж, самостоятельная работа (индивидуально и в малых группах), воркшопы, участие в профильных мероприятиях и соревнованиях, демонстрация наглядного материала, мозговой штурм, кейс-метод, частично-поисковый (эвристический) метод, исследовательский метод, метод проектов; метод проблемного изложения; устный опрос, публичное выступление и др.

Виды занятий определяются в зависимости от целей занятия и его темы:

вводное занятие - педагог знакомит учащихся с техникой безопасности, особенностями организации деятельности и предлагаемым планом работы на текущий год;

ознакомительное занятие - педагог знакомит учащихся с новой темой и методами работы в зависимости от темы занятия;

занятие на конструирование и программирование по образцу – занятие, предоставляющее возможность изучать азы конструирования и программирования по образцу, схеме;

тематическое занятие – участникам предлагается работать над моделированием по определённой теме;

занятие-проект – на таком занятии учащиеся получают полную свободу в выборе направления работы, не ограниченного определённой тематикой, рассказывают о выполненной работе, о ходе выполнения задания и назначении выполненного проекта;

конкурсное игровое занятие строится в виде соревнования для повышения активности учащихся и их коммуникации между собой;

комбинированное занятие проводится для решения нескольких учебных задач;

итоговое занятие служит для подведения итогов работы за учебный год, может проходить в виде мини-выставок, просмотров творческих работ и презентаций и т.п.

Планируемые результаты

Предметные результаты

В результате освоения программы учащиеся

будут знать:

- технику безопасности при нахождении в IT-Кубе, работе со специальным оборудованием при выполнении практико-ориентированных заданий;
- правила безопасной работы на компьютере;
- назначение и функции используемых информационных технологий;
- назначение и основные возможности электронных вычислительных машин;
- возможности использования материалов и деталей из робототехнических наборов для создания модели или прототипа полноценного действующего проекта;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования контроллеров;
- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- принципы программирования датчиков;
- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в C-подобных языках программирования;
- виды компьютерного моделирования;
- принципы действия простейших механизмов;
- основы мехатроники;
- принципы тайм-менеджмента;
- этапы разработки проектов; правила презентации и продвижения проектного продукта;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;

будут уметь:

- организовывать рабочее место;
- соблюдать технику безопасности, технологически правильно обращаться с оборудованием IT-Куба и инструментами при выполнении практико-ориентированных работ, следовать требованиям гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
- создавать простейшие модели объектов и процессов в виде изображений и чертежей;
- проводить компьютерные эксперименты с использованием готовых моделей объектов и процессов;
- создавать робототехнические объекты, в том числе для оформления результатов учебной работы;
- эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- разрабатывать программные и технические проекты на основе использования разных технологий программирования и конструирования;
- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;
- создавать эскизы, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций систем автоматизированного проектирования;
- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях,

не компьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;

- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Личностные результаты:

- развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;

- развитие мелкой моторики рук;

- формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;

- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

Метапредметные результаты:

- формирование алгоритмического мышления через составление алгоритмов в компьютерной среде;

- овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

Формы контроля и подведения итогов реализации программы

На занятиях используются: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль осуществляется через наблюдение за деятельностью учащихся, предполагает собеседование с учащимися, в ходе которого определяется наличие у них минимального необходимого уровня входных компетенций: уверенный пользователь ПК, проявляет интерес к прикладному программированию, конструированию, мехатронике, информационным технологиям в целом.

Текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за деятельностью учащихся на каждом занятии и фиксации их умений во время работы над практическими заданиями/работами по разделам и решением кейсов. Отмечается активность участия учащихся в мероприятиях, степень самостоятельности при работе над практическими заданиями, самостоятельный поиск и разработка интересных тем для доклада (или мини-проекта).

Промежуточная и итоговая аттестация предполагает разработку и реализацию проектов, представление и защиту индивидуальных и групповых проектов, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, участие в профильных конкурсах и мероприятиях.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Объем учебны х часов	Всего учебны х недель	Режим работы	Количество учебных дней
Первый	144	36	4 часа в неделю: 2 раза в неделю по 2 часа	72

Даты начала и окончания учебного года: с 15 сентября по 30 мая. Продолжительность каникул – нет.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		все го	теор ия	практи ка	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Собеседование
2.	Работа над кейсом «Робот начинает двигаться»	3 0	6	14	Практические работы, решениекейса, наблюдение, соревнование
3.	Работа над кейсом «Робот познаётмир»	4 4	13	27	Практические работы, решениекейса
4.	Работа над кейсом «Сортировкацветных объектов»	4 2	7	28	Практические работы, решениекейса, наблюдение
5.	Работа над кейсом «Линия упаковки»	2 2	6	12	Практические работы, решениекейса, наблюдение, соревнование
6.	Итоговое занятие	4	-	4	Презентация, защита проектов
Всего:		144	34	86	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Вводное занятие - 2 часа.

Общая информация об IT-Кубе, актуальность направления. Представление программы, ожиданий участников, правил работы. Профильные мероприятия, конкурсы, соревнования. Вводный инструктаж по технике безопасности. Правила работы в объединении и организации рабочего места. Робототехника и ее законы. Языки программирования. Знакомство участников (индивидуальная презентация, знакомство в малых группах, игры и др.).

Практическая работа. Экскурсия по IT-Кубу. Собеседование. Установка и настройка ПО, необходимое для разработки на языке.

Раздел 2. Работа над кейсом «Робот начинает двигаться» – 30 часов.

Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей её решения – 4 часа.

Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения и её анализ. Изучение принципов действия простейших механизмов с использованием набора

«Технология и физика».

Практическая работа. Сборка робота-пятиминутки. Поиск информации в свободных источниках. Конструирование модели по инструкции. Проверка работоспособности конструкции.

Тема 2.2. Исследование возможных вариантов движения робота – 12 часов.

Основы моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора. Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи. Программирование движения по прямой. Интерфейс среды программирования. Языки программирования.

Практическая работа. Конструирование модели по инструкции. Проверка работоспособности конструкции. Написание программы управления платформой, движущейся по прямой в течение определённого времени. Проверка работоспособности программы.

Тема 2.3. Программирование синхронной работы двигателей – 4 часа.

Основы управления работой двигателя.

Практическая работа. Написание программного кода, осуществляющего синхронизацию скорости вращения двигателей. Проверка работоспособности кода.

Тема 2.4. Программирование движения робота по заданному маршруту – 4 часа.

Выделение отдельных этапов движения робота по лабиринту.

Практическая работа. Управление движением робота короткими временными отрезками.

Тема 2.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса – 4 часа.

Знакомство со средствами создания презентаций.

Практическая работа. Создание презентации проекта. Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса.

Тема 2.6. Защита проектов – 2 часа.

Защита проектов. Обсуждение. Рефлексия.

Раздел 3. Работа над кейсом «Робот познаёт мир» - 44 часа.

Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения – 4 часа.

Проблемные ситуации и пути их решения.

Практическая работа. Постановка проблемной ситуации и поиск путей её решения. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов её решения и возможности достижения конечного результата. Поиск информации в свободных источниках и её обсуждение.

Тема 3.2. Программы обработки сигналов датчиков – 10 часов.

Освоение возможностей управления роботом с использованием датчиков. Применение датчиков касания в управлении роботом. Программы обработки сигналов датчиков касания. Основы эхолокации. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков. Принцип работы датчиков света. Программы обработки сигналов датчиков света.

Практическая работа. Упражнения на применение датчиков касания в управлении роботом. Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование роботов, обходящих препятствия. Использование датчиков света. Проверка работы созданных конструкций. Соревнования созданных конструкций. Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 3.3. Программы для определения различных значений – 10 часов.

Отражающая способность поверхностей. Возможности датчиков света. Программирование отслеживания линии. Алгоритмы управления роботом для управления его движением по линии. Организация таймера, управляющего программой. Программы для определения пороговых значений тёмного и светлого участков, для определения среднего значения освещённости, для отслеживания линии, для управления таймером.

Практическая работа. Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Расчёт пороговых значений освещённости тёмного и светлого участков. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков. Написание программ для определения среднего значения освещённости. Написание программного кода, использующего показания датчика света. Программирование отслеживания линии. Написание программ управления роботом для его движения по линии. Программирование таймера в управлении роботом. Управление программным кодом с использованием таймеров. Отладка программ. Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 3.4. Программирование датчика оборотов двигателя – 4 часа.

Методы измерения расстояний. Методы отладки программного кода.

Практическая работа. Использование количества оборотов моторов при настройке робота для преодоления необходимого расстояния. Применение окна отладчика среды программирования.

Тема 3.5. Программирование внешнего управления роботом – 4 часа.

Принципы управления роботом внешними устройствами.

Практическая работа. Приёмы настройки и управления роботом с использованием инфракрасного маяка и Bluetooth.

Тема 3.6. Программирование движения по кругу, спирали – 6 часов.

Гироскопический датчик. Приёмы вычисления траектории движения робота.

Программирование движения по кругу и спирали.

Практическая работа. Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Написание программного кода, реализующего движение робота по кругу и по спирали.

Тема 3.7. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса – 4 часа.

Умение публичного выступления.

Практическая работа. Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса.

Тема 3.8. Защита проектов – 2 часа.

Защита проектов. Обсуждение. Рефлексия.

Раздел 4. Работа над кейсом «Сортировка цветных объектов» - 42 часа.

Тема 4.1. Изучение работы стационарных роботов с использованием набора «Пневматика» - 16 часов.

Принципы программирования стационарных роботов. Возможности управления стационарным роботом пневматическими системами. Знакомство с понятиями рабочая зона манипулятора, звено, шарнирное и телескопическое сочленение, система координат.

Практическая работа. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Поиск информации в свободных источниках. Изучение работы стационарных роботов с использованием набора «Пневматика». Разработка кинематической схемы, сборка простых приводов и механизмов с малым числом степеней свобод. Сборка робота-сортировщика и управление им пневматической системой. Проверка работоспособности получившейся конструкции.

Тема 4.2. Программирование робота-сортировщика – 20 часов.

Алгоритмы управления манипулятором. Перемещения манипулятора. Алгоритмы управления сортировщика объектов по цвету.

Практическая работа. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъемник». Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование перемещений манипулятора. Реализация алгоритмов управления манипулятором в программном коде. Реализация алгоритмов управления сортировщика объектов по цвету в программном коде. Программирование сортировщика объектов по цвету. Соревнования по перемещению объектов.

Тема 4.3. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса – 4 часа.

Условия успешной презентации.

Практическая работа. Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса.

Тема 4.4. Защита проектов – 2 часа.

Защита проектов. Обсуждение. Рефлексия.

Раздел 5. Работа над кейсом «Линия упаковки» - 22 часа. Тема 5.1. Роботизированная линия – 4 часа.

Определение возможных проблем технологического характера, возникающих при эксплуатации роботизированной линии, выбранного оборудования.

Практическая работа. Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения. Сборка роботизированной линии. Составить кинематическую схему манипуляционного робота, покрывающего рабочую зону.

Тема 5.2. Программирование роботизированной линии – 6 часов.

Алгоритм управления роботизированной линией.

Практическая работа. Реализация в программном коде алгоритма управления роботизированной линией. Написание программы управления роботизированной линией.

Тема 5.3. Использование в роботах альтернативных источников энергии и их программирование – 6 часов.

Возможности альтернативных источников энергии. Альтернативные источники энергии их программирование в роботах.

Практическая работа. Написание программы, включающей в работу альтернативные источники энергии.

Тема 5.4. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса – 4 часа. Практическая работа. Подготовка публичной демонстрации и защите результатов кейса. **Тема 5.5. Защита проектов – 2 часа.**

Защита проектов. Обсуждение. Рефлексия.

Раздел 6. Итоговое занятие – 4 часа.

Обобщение изученного материала. Подведение итогов. Пути продвижения проектов.

Практическая работа. Защита итогового проекта.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Раздел программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Вводное занятие	Лекция, презентация, игра, инструктаж	Словесно-наглядный, проблемное изложение, поиск ответов на поставленные вопросы	Презентация, инструкции, подборка профильных мероприятий	Оборудование ИТ-Куба	Собеседование
Работа над кейсом «Робот начинает двигаться»	Лекция, групповая, индивидуальная, практическая работа, решение кейса, проекты	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемный	Материалы кейса	Оборудование ИТ-Куба	Практические работы, решение кейса, наблюдение, соревнование
Работа над кейсом «Робот познаёт мир»	Лекция, групповая, индивидуальная, практическая работа, решение кейса, проекты	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемный	Материалы кейса	Оборудование ИТ-Куба	Практические работы, решение кейса, соревнование
Работа над кейсом «Сортировка цветных объектов»	Лекция, групповая, индивидуальная, практическая работа, решение кейса, проекты	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемный	Материалы кейса	Оборудование ИТ-Куба	Практические работы, решение кейса, наблюдение, соревнование
Работа над кейсом «Линия упаковки»	Лекция, групповая, индивидуальная, практическая работа, решение кейса, проекты	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемный	Материалы кейса	Оборудование ИТ-Куба	Практические работы, решение кейса, наблюдение, соревнование

Итоговое занятие	Презентация, демонстрация, обсуждение	Словесно-наглядный, практический, презентация проектов	Презентация, банк проектов, подборка профильных мероприятий	Оборудование ИТ-Куба	Презентация, защита проектов
------------------	---------------------------------------	--	---	----------------------	------------------------------

МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Условия реализации программы: учебный кабинет, оснащенный оборудованием (стандарт).
Перечень необходимого оборудования и расходных материалов (количество единиц оборудования и материалов указано из расчета на 12 человек):

- компьютеры и ноутбуки, на которых установлено соответствующее программное обеспечение: на каждого обучающегося и преподавателя - 13 шт.
- презентационное оборудование – 2 шт.;
- интерактивная панель – 1 шт.

Для каждого обучающегося необходимо место для сборки конструкций;

- четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками;
- лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна;
- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов;
- образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов;
- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике;
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике;
- образовательный конструктор с комплектом датчиков;
- стол поворотный для 3D сканера;
- 3D сканер ручной профессиональный;
- 3D принтер профессиональный.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

- Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
- Копосов, Д. Г. Технология. Робототехника: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
- Первые механизмы. Книга для учителя – Институт новых технологий. – 81 с.
- Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 73 с.
- Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт новых технологий. – 220 с.
- Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – Институт новых технологий. – 152 с.
- Филиппов, С. А. Робототехника для детей и их родителей / С.А. Филиппов. – СПб: Наука, 2013. – 319 с.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Педагог, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки

«Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

При реализации программы наставнику рекомендовано пройти обучение в Академии Министерства просвещения РФ в рамках национального проекта «Образование».