

Министерство образования и науки Пермского края



государственное учреждение
дополнительного образования
«Пермский краевой центр «Муравейник»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Е.С. Митина

8 сентября 2020



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
(технической направленности)

«Соревновательная робототехника»

Возрастной состав обучающихся – 10-15 лет

Срок реализации – 1 год

Форма обучения – очная

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО

Педагогическим советом
протокол от 28.08.2020 № 1

АВТОР-СОСТАВИТЕЛЬ

Педагог дополнительного образования
Малыгин Алексей Владимирович

Пермь, 2020

Содержание

1. Общая характеристика образовательной программы	2
2. Учебно-тематический план	5
3. Аннотация к содержанию разделов	6
4. Условия реализации программы	7

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Введение

Современное высокотехнологическое общество рождает новые проблемы. Технологии становятся все сложнее, а количество специалистов, готовых решать сложные задачи, к сожалению, не растет. Двадцать лет назад ребенок, разобрав будильник, видел шестеренки и пытался разобраться, как они взаимодействуют между собой и почему часы тикают. Все было наглядно и вызывало интерес. Сегодня, открыв пластиковый корпус часов, мы увидим лишь пластинку - микросхему. В детстве вместе с отцом будущий инженер мог чинить автомобиль в гараже, настраивать зажигание в карбюраторе, изучать устройство машины и задавать вопросы. Двигатель современных автомобилей скрыт под кожухом, и лишь единицы возьмутся сами настроить работу автомобиля – гораздо практичнее отдать его в руки специалистов. Чтобы в обществе появился серьезный специалист в области современных технологий, уже в детстве ему надо прививать любовь к механизмам, науке и технике. Внутренняя красота современной техники не доступна для понимания большинства людей и тем более скрыта от детей. Зажечь в детстве будущего инженера сегодня не простая задача, это проблема мирового масштаба.

На помощь может прийти современное инновационное образование. Так одним из решений обозначенной проблемы является ввод в образовательный процесс дисциплины «Робототехника». В России эта практика ведется с начала двухтысячных годов. В развитых странах история школьной робототехники насчитывает несколько десятилетий. Основной причиной небывалой популярности этой прикладной науки является ее универсальность, наглядность, практичность и постоянное развитие методического обеспечения. Когда ребенок приступает к изучению робототехники, ему предстоит соприкоснуться с целым рядом научных дисциплин: математикой, физикой, программированием, электроникой. Создание роботизированных систем требует широкого кругозора. Не стоит забывать и про прикладную сторону – все, что делает, он может увидеть, потрогать руками, показать друзьям. Если он пишет программный код, то этот код исполняется не на синем окне компьютера, а бежит по школьному кабинету. Если он проектирует зубчатую передачу, то он ее не просто рисует, а руками подсоединяет к двигателю и к колесу робота.

Также стоит отметить, что все современные материалы, на которых строится обучение робототехнике, очень близки к игрушкам и обладают невероятной притягательной способностью для детей всех возрастов и даже для большинства взрослых.

1.2 Нормативные правовые основания

Нормативную правовую основу разработки образовательной программы составляют:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);

2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

4. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

1.3 Отличительные особенности программы

Наука во все времена стремилась освободить человека от лишней трудовой деятельности, в особенности от монотонных физических операций. Сегодня большинство процессов на производстве автоматизировано. Робототехника крепко закрепила как наиболее перспективное направление для исследований. Вероятнее всего, в ближайшее десятилетие оно станет основой современного общества.

Высокий темп развития информационных технологий, микроэлектроники и рост рынка технологичной продукции требуют от общества людей, способных легко и быстро изучать различные продукты этого рынка и на их базе создавать ликвидные высокотехнологичные товары. Способности к изучению этой сферы следует развивать со школьного возраста. Представленная программа использует конструкторы и программное обеспечение, позволяющие полностью смоделировать этот процесс, дать ребёнку технические, логические и социальные навыки, необходимые для успеха в этой сфере общества и рынка.

Новизна программы заключается в выставлении акцентов на соревновательность в образовательном процессе (на каждом уроке проводится соревнование), публичной демонстрацией учениками результатов (открытые мероприятия с привлечением экспертов и прессы), сближения вуза и школы (привлечение аспирантов и сотрудников университетов в образовательный процесс).

Необходимость разработки программы обусловлено особыми условиями инженерной школы г. Перми. Поддержка со стороны Пермского национального исследовательского политехнического университета и Пермского государственного национального исследовательского университета, участие в развитии этого направления в школе Академии Робототехники г. Перми позволило расширить формат традиционных академических занятий. Это потребовало разработки собственной образовательной программы.

1.4 Цель и задачи освоения программы

Цель образовательной программы – развитие у ребёнка интереса, желания и умения преодоления трудностей современного технологического мира для достижения финансового и нематериального успеха, самореализации в технической сфере общества и рынка путём моделирования различных задач и проблем при создании робота.

Задачи образовательной программы:

-зажечь в детях тягу к техническому творчеству, на примере педагогов образовательного учреждения, научных сотрудников университетов, специалистов в области информационных технологий и инженеров предприятий города показать перспективы занятий робототехникой, ее применимость в современном обществе. Заложить основу и направление будущего инженерного развития.

-предоставить возможность для изучения робототехники: основ физики, программирования, электротехники. Заложить принципы самостоятельного обучения.

-дать ученику полные сведения о современных способах производства технологичной продукции. Пройти путь от идеи и проектирования до воплощения робота в реальном мире.

- познакомить с робототехническими системами, организовать экскурсии на предприятия города, встречи со специалистами и экспертами в области робототехники. Показать ученику, что его разработки близки к современным, сложным автоматизированным системам.

-сформировать навыки работы со сложным оборудованием и программным обеспечением.

- привить культуру командной работы и в то же время развить лидерские способности в соревнованиях между школьниками.

1.5 Планируемые результаты

Следует отдать предпочтение начальным знаниям работы с компьютером, LegoDigitalDesigner и программному комплексу LegoMindstormsEducation.

должен вначале реализовать свою идею на бумаге в виде чертежа или создать модель в специализированных программах, и только после этого приступить к реализации робота из деталей. Из программных продуктов следует больше уделить внимания LegoDigitalDesigner, RoboLab, MicrosoftRoboticsDevelopmentStudio.

1.6 Адресат программы

Программа рассчитана на возраст детей от 10 до 15 лет. В зависимости от возраста необходимо правильно выставлять приоритеты в реализации программы:

Младшие классы (10-12 лет). В этом возрасте знания лучше всего усваиваются в игровой форме. Поэтому приоритет стоит уделять практическим занятиям, при этом можно значительно сократить углубленное изучение сложных программных продуктов.

Старшие классы (12-15 лет). Ребята в старших классах готовы к решению конкретных практических задач. Возможно внедрения принципов проектирования в разработке роботов.

Из опыта апробации элементов программы следует отметить, что существует отличие в процессе создания робота учениками и ученицами. Первые зарекомендовали себя, как создатели сложных устройств, механизмов и программного кода. Вторые больше внимания уделяют эстетической стороне робота, а также его практической применимости. Поэтому рекомендовано, обращать внимание на эти особенности созданных роботов, а также формировать смешанные команды, в которых эти навыки могли бы естественным способом передаваться от ученика к ученику. В современной робототехнике важны все перечисленные аспекты.

1.7 Объем и срок реализации программы

Программа объемом 134 часа, реализация – 1 год

1.8 Особенности организации образовательного процесса

Специфика предмета позволяет проводить занятия в различной форме. Могут быть использованы интерактивные игры, требующие технического творчества, соревнования для развития лидерских и командных навыков, научно-практические семинары могут быть полезны для привития ответственности и опыта выступления перед публикой. Данная программа позволяет использовать все перечисленные подходы в обучении детей.

Также следует учитывать, что прогресс не стоит на месте, особенно это касается информационных технологий и микроэлектроники. Поэтому педагог обязан постоянно следить за инновациями в области робототехники и стараться максимально внедрить новые подходы во время реализации программы. Так, например, обновление программного обеспечения позволит использовать самые передовые методики написания программного кода для роботов. А обновление элементной базы позволит роботам выполнять новые и более сложные операции.

Каждое занятие состоит из изучения нового материала, работы над созданием робота, где ученики применяют полученные знания и небольших соревнований в конце урока. Такое построение урока дает понимание ценности потраченного времени и прививает ответственность за результат. Большие проекты также проверяются в форме соревнований и конференций, но на уровне школы. Поэтому рекомендуется как можно чаще участвовать в городских, краевых и российских соревнованиях. Проводить собственные мероприятия и форумы с привлечением экспертов, специалистов, прессы и высоких чинов нашего государственного аппарата. Чем больше важности будет оказано деятельности учеников, тем выше результаты будут получены в реализации программы. При подведении итогов следует

отмечать удовлетворенность учениками от прохождения образовательной программы, активность и инициативность в образовательном процессе, желание публично демонстрировать результат.

Организация экскурсий на предприятия города. Сегодня многие предприятия готовы провести экскурсии. Для учеников представляет огромный интерес познакомиться с линиями автоматизированного производства, а также больше узнать об истории и перспективах развития техники.

Встречи с экспертами в области робототехники. Только пример успешных специалистов в области автоматизированных систем может позволить вырастить будущих инженеров. Очень важно проводить подобные встречи в рамках образовательной программы.

1.9 Режим занятий

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа.

1.10 Оценка качества освоения программы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь)

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Промежуточная аттестация (декабрь) – проводится в середине учебного года, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся.

Итоговый контроль – проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности усвоения программы.

1.11 Выдаваемый документ по результатам освоения программы

Лицам, успешно освоившим дополнительную общеразвивающую программу в полном объеме и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ об обучении, установленного образца: Свидетельство об обучении.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

		Всего, час.	в т.ч.		Форма контроля
			Теория	Практика	
1.	Знакомство с конструктором LEGO EV3.	4	2	2	устный опрос по вопросам (входной контроль)
2.	Простые механизмы.	4	2	2	проведение соревнования конструкций
3.	Знакомство с сервоприводом и блоком EV3.	8	2	6	соревнование роботов
4.	Проект "Мой робот". LegoEV3"TriBOT".	6	2	4	проведение соревнования роботов
5	LegoMindstormsEducationEV3.	6	2	4	задание педагога
6	Сенсоры.	18	10	8	соревнование роботов
7	Программирование. Проектирование в LegoDigitalDisigner (LDD).	10	2	8	контрольное задание (промежуточная аттестация)
8	RoboLab. Microsoft Robotics Studio	25	5	20	соревнование роботов
9	Создание роботов.	55	5	50	соревнование роботов (итоговая аттестация)
	Итого	134	32	102	

3. АННОТАЦИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ

1. Знакомство с конструктором LEGO EV3

Теория: Робототехника как научно-техническая дисциплина. История и современный аспект развития. Техника безопасности на учебном занятии. Конструктор EV3. Правила работы с конструктором. Изучение деталей конструктора (оси, балки, штифты, втулки, колеса, ремни, соединительные и крепежные элементы. Названия и функции элементов. Конструирование как научно-практическая деятельность. Требования к конструкциям.

Практика: Подготовка конструктора к работе. Сортировка деталей. Варианты соединения деталей в конструкциях.

Создание роботов. "Звери и Монстры". Создание роботов. "Подъемный кран".

2. Простые механизмы

Теория: Механика как наука. Примеры применения механики в реальном мире. Механика в робототехнике. Примеры роботов и их конструкционные особенности. Механическая передача (фрикционная, ременная), передаточное отношение (с понижением скорости, с повышением мощности), двухступенчатая передача, червячная передача, волчок, простейший запускающий механизм, защита от холостого прокручивания шестеренок, редуктор.

Практика: Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм". Создание роботов. "Редуктор".

3. Знакомство с сервоприводом и с блоком EV3

Теория: Устройство сервомотора. Функции сервомотора. Подключение сервомотора. Принцип передачи мощности от мотора к мотору. Генерирование энергии и движения. Использование сервомотора с конструктором LEGO.

Дисплей EV3, навигация по разделам блока при помощи кнопок. Управление файлами и памятью устройства EV3(удаление, восстановление, возврат файлов). Разъемы, их предназначение. Bluetooth управление EV3. Подключение устройств. Создание коротких программ на блоке EV3. Режим «Тренинг» для каждого датчика и для двигателя, демонстрация возможностей.

Практика: Создание роботов: "Одномоторная тележка на ручном приводе", "Одномоторная тележка с повышающей передачей на ручном приводе", "Одномоторная тележка с понижающей передачей на ручном приводе", "Одномоторная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе", "Одномоторная тележка с ременной передачей на ручном приводе".

4. Проект "Мой робот". LegoEV3"TriBOT"

Теория: Разработка идей по робототехнике - Просмотр видео, фотографий и инструкций. Попытка проектирование робота. - Выбор элементов для создания. Программирование робота в блоке EV3. Создание программы для движения робота «вперёд». Демонстрация роботов перед другими учениками. Изучение конструкции и функциональности робота.

Запуск. Настройка. Подключение микроконтроллера EV3. Основные окна программы. Палитра инструментов. Графическое представление программы, принципы создания программ.

Практика: Самостоятельная доработка и усовершенствование робота. Сборка робота по инструкции. Задание движения робота с помощью встроенного программатора на микроконтроллере. Выполнение задания: "Кольцо", "Петля", "Восьмерка", "Змейка".

6. Сенсоры

Теория: Датчик касания EV3. Обнаружение препятствия. Датчик освещенности EV3. Обнаружение линии и движение вдоль линии. Датчик звука EV3. Активация робота звуком.

Ультразвуковой датчик расстояния EV3. Обнаружение препятствий. Датчик цвета EV3. Определение цветов шаров. Датчик положения в пространстве EV3. Работа с гироскопом.

Датчик магнитного поля EV3. Работа с компасом. Проверка знаний по использованию датчиков.

Практика: Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

7. Программирование. Проектирование в LegoDigitalDisigner (LDD)

Теория: Запуск. Интерфейс. Основные инструменты программы. Совместная с педагогом работа в LDD.

Практика: Решение базовых примеров программы LME NXT. Проектирование машины с зубчатой передачей. Проектирование собственного робота.

8. RoboLab. MicrosoftRoboticsStudio

Теория: Знакомство с программой (Запуск. Окна программы. Панель и палитра инструментов.

Программирование движения робота. Программирование сенсоров. Математические операции. Переменные и функции. Углубленное изучение программы.

9. Создание роботов

Теория: Скоростные авто без привода. Сумо роботов. Самый быстрый робот. Робот, взбирающийся по лестнице. Дизайн-задание "Крокодил". Машина с рулевым управлением. Метательные машины. Рука робота. Боевой робот.

Практика: Проектирование и конструирование роботов на определенную тему.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение:

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение: наличие высшего профессионального образования и/или среднего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Информационное обеспечение:

1. Филиппов С.А. - Робототехника для детей и родителей, 2011г.
2. <http://mindstorms.lego.com>
3. <http://robosport.ru/>
4. <http://roboforum.ru/>
5. М.В. Лурье - Теории решения изобретательских задач.
6. <http://www.lego.com/education/>
7. <http://www.wroboto.org/>
8. <http://www.roboclub.ru/>
9. <http://robosport.ru/>
10. <http://lego.rkc-74.ru/>
11. <http://legoclub.pbwiki.com/>
12. <http://www.int-edu.ru/>
13. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
14. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
15. <http://legomet.blogspot.com/>
16. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>