

О. Ю. Плотникова,
педагог дополнительного образования
МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»,
г. Новокузнецк

Инженер-робототехник

Работа представлена на областной конкурс «ПРОФОриентир-2019»
(в авторской редакции)

Аннотация к методическим рекомендациям

Данные рекомендации посвящены методике проведения и организации профессиональных проб для школьников в системе общего и дополнительного образования в области сквозных цифровых технологий.

Методические рекомендации по организации профессиональных проб могут быть использованы руководителями и методическими работниками образовательных организаций, при планировании профориентационных мероприятий учреждений общего и дополнительного образования, а также педагогами, при подготовке и проведении профессиональных проб технической направленности.

В мастерских и лабораториях «Города мастеров» на дополнительных занятиях «Мой профессиональный выбор» при прохождении профессиональных проб школьники получают теоретические знания по робототехнике и выполняют практические задания повышенной сложности. Система профессиональных проб, реализуемая сегодня в Муниципальном автономном учреждении

дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион» направлена на реализацию новых форм воспитательно-образовательной, профориентационной, творческой и развлекательной деятельности через создание современных инновационных площадок интеллектуального досуга для детей и подростков, построенного на взаимосвязанных областях – обучение, развитие, досуг, развлечение.

Пояснительная записка

Проблема подготовки школьников к жизненному и профессиональному самоопределению в современных социально-экономических условиях становится все более актуальной. Складывающийся рынок труда выявил серьезные затруднения в ее решении. Эффективной технологией здесь является погружение в профессию путём прохождения профессиональных проб.

Для участников педагогического процесса, профессиональная проба является инструментом актуализации профессионального самоопределения и активизации творческого потенциала личности обучающихся. В процессе профессиональных проб учащиеся получают опыт конкретной профессиональной деятельности и пытаются определить, соответствует ли ее характер их предпочтениям, способностям и умениям.

Профессиональная проба – профессиональное испытание или профессиональная проверка, моделирующая элементы конкретного вида профессиональной деятельности, имеющая завершённый вид, способствующая сознательному, обоснованному выбору профессии.

В ходе профессиональных проб педагог:

- даёт базовые сведения о конкретных видах профессиональной деятельности;
- моделирует основные элементы разных видов профессиональной деятельности;
- определяет уровень их готовности к выполнению проб;
- обеспечивает условия для качественного выполнения

профессиональных проб.

Профессиональная проба «Инженер-робототехник», в сфере деятельности «человек–техника», помогает педагогам сориентировать учащихся на формирование профессиональных представлений по специальности профессионального образования 221000.62 «Мехатроника и робототехника»

Специальность «Инженер-робототехник» относится к профессиям будущего, находится в «Атласе новых профессий»

Профессиональные пробы могут быть организованы на базе учреждений общего и дополнительного образования. Для проведения профессиональной пробы «Инженер-робототехник» необходима материально-техническая база, поэтому если образовательная организация не обладает собственной высокотехнологичной площадкой, то провести такую профессиональную пробу станет затруднительно.

Методические рекомендации составлены для руководителей, методистов и педагогов-практиков как инструмент оказания профориентационной поддержки учащимся общеобразовательных организаций в процессе выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности в области сквозных цифровых технологий.

Особенностями профессиональной пробы в по робототехнике являются:

- диагностический характер, на каждом этапе профессиональной пробы осуществляется диагностика общих и специальных профессионально значимых качеств, которые должен иметь будущий Инженер-робототехник;
 - результатом пробы является получение завершеного проекта (выполнение функциональных обязанностей профессионала);
 - процесс выполнения пробы направлен на формирование у школьников целостного представления о профессии «Инженер-робототехник», группе родственных профессий;
 - развивающий характер профессиональной пробы, направленный на развитие интересов, склонностей, способностей, профессионально

значимых качеств личности школьника, достигаемый за счет постепенного усложнения выполнения практических заданий пробы в соответствии с уровнем подготовленности школьников к ее выполнению, внесения в содержание пробы элементов творчества и самостоятельности.

Общая характеристика профессии «Инженер-робототехник»

Инженер-робототехник — специалист по разработке роботов и их обслуживанию. Инженер-робототехник занимается созданием роботов и автоматизированных технических систем. Исходя из целей и задач создаваемого робота Инженер-робототехник продумывает механику, электронную часть, программирует его действия. Проектировщики роботов также разрабатывают системы управления роботами, следят за их состоянием, корректностью эксплуатации и ремонта.

Профессия «Инженер-робототехник» по предмету труда относится к типу – «человек–техника»; по характеру труда является профессией технического творчества.

Назначение профессии «Инженер-робототехник»:

создание или модернизация роботизированной системы отвечающей запросам заказчика, посредством различных технических устройств и программных инструментов. Специалист в области робототехнических разработок.

Основные решаемые задачи профессии «Инженер-робототехник»:
понимание потребности клиента;
поиск возможных вариантов создания образца и выбор оптимально подходящего оборудования, программного обеспечения;
разработка конструкции прототипа;
разработка программы для робота;
создание опытного образца.

Профессия «Инженер-робототехник» требует от специалиста преимущественно интеллектуальных затрат. Профессиональная деятельность, прежде всего, подразумевает выполнение конкретных задач с применением специальных навыков труда, анализ, сравнение и интерпретацию ситуации, предложение новых решений.

Робототехника находится на стыке механики, электроники и программирования. Поэтому «Инженер-робототехник» должен разбираться во всех этих областях знаний.

В зависимости от текущей задачи, Инженер-робототехник осуществляет деятельность в помещении, за рабочим местом или на

испытательном полигоне. Для выполнения деятельности необходимо иметь общие сведения о проектировании робототехнических систем, знать этапы процесса разработки, содержание этапов и описание основных разрабатываемых документов. Также описываются принципы проектирования роботов и средства автоматизации различных этапов разработки робототехнической системы.

Профессионально-важное качество профессии «Проектировщика роботов» - это развитое системное мышление.

Пояснительная записка к программе

Люди во все времена стремились облегчить свой труд во всех областях жизнедеятельности. Роботы прочно входят в нашу жизнь. В данный момент — только в некоторых отраслях, но их количество продолжает неуклонно расти. Наиболее известные отрасли, где уже используются роботы:

игры;

уборка;

промышленное производство;

При этом зачастую используются платформенные решения, когда создание роботов сводится к:

закупке необходимых частей и налаживанию сборки;

разработке необходимого программного обеспечения.

Одно сейчас ясно: через 5-6 лет специалисты по этой профессии будут востребованы также, как программисты, так как отрасль растёт огромными темпами, а образовательные программы только сейчас начинают подстраиваться под запросы отрасли, что вызовет очевидный дефицит кадров на рынке, что в свою очередь поднимет спрос и, как следствие, заработанную плату.

Проблема подготовки школьников к жизненному и профессиональному самоопределению в современных социально-экономических условиях становится все более актуальной. Складывающийся рынок труда высветил серьезные затруднения в ее решении.

Детско-юношеский центр «Орион» сегодня создает условия для

помощи учащимся школ в адаптации к новым производственным отношениям за счет повышения их уровня информированности о различных аспектах современного мира труда. Эффективной технологией здесь является погружение в профессию путём прохождения профессиональных проб.

Профессиональная проба является инструментом актуализации профессионального самоопределения и активизации творческого потенциала личности обучающихся. с.

В ходе профессиональных проб для учащихся:
даются базовые сведения о конкретных видах профессиональной деятельности;
моделируются основные элементы разных видов профессиональной деятельности;
определяется уровень их готовности к выполнению проб;
обеспечиваются условия для качественного выполнения профессиональных проб.

Профессиональная проба «Инженер-робототехник», в сфере деятельности «человек–техника», ориентирует учащихся на формирование профессиональных представлений по специальностям: Специальности высшего профессионального образования: 221000.62 «Мехатроника и робототехника»

«Инженер-робототехник» относится к профессиям будущего, находится в «Атласе новых профессий»

Областью профессиональной деятельности «Инженер-робототехник» является:

Проектирование, исследование, производство и эксплуатация робототехнических систем для применения в автоматизированном производстве, в оборонной отрасли, Министерстве внутренних дел Российской Федерации, Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, на транспорте, в сельском хозяйстве, в медицине и в других областях.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

Робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, отладки и эксплуатации, научные исследования и производственные испытания робототехнических систем, имеющих различные области применения.

Программа рассчитана на 18 часов.

Цель программы – оказание профориентационной поддержки учащимся общеобразовательных организаций в процессе выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности в области робототехники.

Создание условий для изучения основ конструирования, алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms EV3, развития научно-технического и творческого потенциала учащихся путём организации их деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

В ходе выполнения профессиональной пробы школьники соотносят свои интересы и индивидуальные особенности с требованиями к интересующей профессии, сознательно выбирают направление профессиональной деятельности. В программу профессиональной пробы входят занятия по введению в профессию «Инженер-робототехник», практические занятия по отработке определенных допрофессиональных навыков и умений учащихся 8-10-х классов.

Задачи программы:

1. Повысить уровень информированности школьников общеобразовательных организаций о профессии типа **«человек-техника»**.
2. Сформировать первоначальные предпрофессиональные знания и умения.

3. Содействовать формированию психологической готовности к выбору профессии, устойчивого профессионального интереса.

Основной результат, которого должны достигнуть учащиеся после посещения профессиональной пробы – формирование осознанного отношения к представленной профессии.

Ожидаемые результаты:

развитие самостоятельной, гармонично развитой творческой личности, способной адаптироваться к изменяющимся условиям социума через активное участие в жизнедеятельности объединения и Центра;

внеурочные тематические беседы с учащимися и их родителями;

развитие познавательной активности, потребности в самообразовании с помощью знаний о роботах их составляющих и принципах работы;

развитие креативного мышления и творческих способностей, фантазии и воображения через решение нестандартных проектных задач;

развитие коммуникативных умений, включающие навыки работы в группе, умение слушать и слышать других с помощью практических занятий, творческих конкурсов, игр на сплочение коллектива, мероприятий студии;

профессиональная ориентация и социальная активность формируется на занятии «Введение в профессию», беседах с учащимися о перспективах и выборе будущей профессии, анкетирование учащихся и родителей по самоопределению, в участии учащихся в мероприятиях, конкурсах, мастер-классах;

воспитание эстетической, духовно нравственной личности с помощью занятий «Этика общения с заказчиком и инвестором»; посещения городских конкурсов и фестивалей по робототехнике; ознакомительных экскурсий в роботизированные цеха предприятий города;

умение устанавливать связь между учебными предметами, образованием и профессией;

умение соотносить свои личностные характеристики и способности с требованиями профессии;

знание основных приёмов техники нанесения макияжа;

умение соблюдать технологическую последовательность при достижении

результата в практической деятельности,
умение определять уровень своей готовности к выбору профессии.

Текущей формой контроля освоения деятельности являются мини-самостоятельные работы по решению практической ситуации.

Итоговой формой контроля является защита проекта.

**Тематический план профессиональной пробы
«Инженер-робототехник»**

№ п/п	Тема	Кол- во часов
Подготовительный этап		
	Введение в профессию, общие сведения о профессии, профессионально важные качества, медицинские противопоказания. Специальная диагностика профессионально важных качеств, с использованием интернет-ресурса «Профориентир».	2
Практический этап		
	Ознакомление с проектной задачей. Выделение этапов выполнения кейса и их планирование.	2
	Проведение опытно-конструкторских работ.	4
	Проведение работ по программированию робота.	4
	Испытания опытных образцов роботов. Внесение корректив.	4
	Презентация и публичная защита проекта.	2
Рефлексивно-коррекционный этап		
	Самооценка выполнения профессиональной пробы. Заполнение технологической карты профессиональной пробы.	2
	ИТОГО:	18

Этапы профессиональной пробы

Подготовительный этап. При выполнении этого этапа учащиеся должны получить обобщенную информацию о профессиональной деятельности Инженера-робототехника, ознакомиться с общими сведениями о профессии, профессионально важными качествами и медицинскими противопоказаниями.

На этом этапе учащиеся проходят диагностику профессионально важных качеств на портале «Профориентир».

Практический этап. Выполнение профессиональной пробы проводится с использованием кейс-технологии. Этот этап профессиональной пробы состоит из последовательно выполняемых частей, которые построены на основе элементов профессиональной деятельности Проектировщика роботов.

Результативность выполнения каждой части оценивается преподавателем отдельно. После выполнения частей пробы преподаватель подводит итог и дает общую оценку работы учащихся. Уровень сложности пробы, которую будет выполнять каждый учащийся, должен соответствовать уровню его подготовленности и профессиональным интересам. Выбор уровней сложности может быть осуществлен преподавателем или учащимися. При этом необязательно уровни сложности технологического, ситуативного и функционального компонентов будут совпадать.

Заключительный этап (рефлексивно-коррекционный).

Проводится в форме заключительного урока непосредственно по завершению профессиональной пробы. Итогом профессиональных проб может стать выбор школьником профессии (основной, запасной варианты) в рамках профиля обучения.

Выполнение пробы направлено на диагностику профессионально важных качеств.

Структура практических занятий

1.Задание Подготовка проектной документации индивидуальной разработки.

2.Задание Составить алгоритм действий робота в условиях лабиринта.

3.Задание Создать конструкцию робота соответствующего критериям

4.Задание Создать конструкцию робота соответствующего критериям

5.Задание Создать конструкцию робота соответствующего критериям

6.Задание Составить отчет об исследовании, по предоставленной методике проведения эксперимента.

7.Задание Презентация проекта в группе.

Каждое задание подготавливается по уровням сложности:

I уровень сложности Задание выполняется с участием преподавателя

II уровень сложности Задание выполняется под наблюдением преподавателя

III уровень сложности Задание выполняется самостоятельно

Содержание практических занятий

Кейс «Робот-трубочист»

Возраст участников (14-16лет), длительность практической части 14 ч.

Данный кейс служит основой для раздела «Практический этап» программы профессиональной пробы «Проектировщик роботов»

Проблемная ситуация:

Регулярно перед коммунальными службами встает одна и та же проблема, как очистить канализационные трубопроводы от различных засорений, для обеспечения людям комфортного проживания. Работы включают в себя удаление из канализационных труб продуктов жизнедеятельности человека: попадают в канализацию пакеты, остатки еды и прочий бытовой и строительный мусор. Другой вид загрязнения образуется вследствие жировых отложений на стенках трубопровода.

Как правило, мусор в таких случаях убирается из труб при помощи механических или гидравлических приспособлений. В идеале дальнейшую, более глубокую, очистку канализации должна выполнять специально предназначенная для этого роботизированная техника, однако, как правило, очистка засоров доставляет владельцам жилого и нежилого фонда массу неудобств: это как труднодоступность, так и состояние помещений, порой приходит в плачевное состояние. Возможно ли создать робота для очистки канализационных трубопроводов промышленного и бытового использования.

Привязка к предметным областям знаний

Предметная область физика:

понимание того, как работают механические передачи в звеньях механизма, движущегося в замкнутом пространстве;

получение навыка проведения эксперимента с применением реального оборудования.

Предметная область технология:

формулировка задачи и проблемы;

построение модели, ее тестирование и оценка;

понимание устройства шаровых соединений и манипулятора.

Предметная область математика:

прогнозирование результатов различных испытаний.

Предметная область информатика:

понимание алгоритма, по которому можно организовать движение робота

Цель кейса: проектирование, конструирование, программирование, исследование робота, который движется в произвольном лабиринте (в вертикальном и горизонтальном направлении).

Задачи кейса:

HardSkills:

понимать принципы работы различных типов двигателей, применяемых для построения робота;

провести исследование в оценке степени надежности конструкции, корректности работы датчиков и программного обеспечения.

использовать принципы построения ходовой части в различных соединениях;

уметь построить конструкцию и манипулятор;

знать основы построения алгоритмов и написания управляющих программ Lego роботов;

использовать обработку показаний с датчиков и выполнить определенные действия робота на их основе.

разработать системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;

разработать алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами

SoftSkills:

иметь навыки делового партнерства (доброжелательность друг к другу, уважение мнения других, умение слушать товарищей), воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и командной работы;

сформировать навыки самоконтроля и самооценки у учащихся;

сформировать навыки проектного мышления;

планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

проводить исследования в степени надежности конструкции и

корректности работы датчиков и алгоритма

развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Этапы реализации

Занятия данного модуля организуются по типу «проектное занятие».

Суть занятия заключается в том, чтобы показать обучающимся проблему засора трубопроводов, предложить её исследовать и найти решение на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3

Схема проведения:

Введение.

Педагог проговаривает технику безопасности. Озвучивает цели и задачи. Предлагает участникам разделиться на проектные команды по 2-4 человека.

Подготовительный этап.

Педагог:

демонстрирует лабиринт из рекламного пластика имитирующего систему канализационных коммуникаций;

предлагает ученикам выделить основную проблему и элементы «Робота-трубочиста».

Например: ходовая часть, умение ориентироваться в пространстве, чтение границ между секторами.

предлагает сформулировать собственные вопросы (идеи), относящиеся к исследованию проблемы, выбрать и творчески проанализировать темы методом «мозгового штурма»

Например: Какие технические средства используются для проекта? Какие типы и количество датчиков необходимо использовать? Какие программные блоки можно использовать?

помогает ученикам выбрать и выдвинуть основную гипотезу для исследования, составить план исследования, выбрать методы и инструменты исследования, провести эксперимент и проанализировать

результаты.

Знакомство с конструктором и программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3 происходит в ходе анализа и выполнения проекта. Дети сами выбирают подход к определению конструкции робота. С использованием образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3 обучающиеся собирают экспериментальную платформу, пишут программы и анализируют полученные результаты, подтверждающие или опровергающие выбранные ими гипотезы.

Реализационный этап.

Подготовка проектной документации индивидуальной разработки с использованием шаблонов.

Составить алгоритм действий робота в условиях лабиринта.

Создать конструкцию робота соответствующего критериям: надежность, устойчивость, мобильность, высокая скорость движения.

Выбрать и добавить в конструкцию коммуникативные датчики необходимые для «Робота-трубочиста».

Создать программу согласно алгоритму работы «Робота-искателя».

4. Наблюдательный этап.

Написать отчет об исследовании, предоставленной методике проведения эксперимента: о работе механических передач, жесткости ходовой части, а также проверке алгоритма работы.

- запускают демонстрационную программу работы робота;
- демонстрируют надежность конструкции;
- показывают возможности перемещения робота;
- демонстрируют работу прохождения лабиринта;
- фиксируют результаты в специальном бланке.

4.2. Педагог запускает обсуждение других вариантов решения задачи, формулирование детьми вопросов «А что если ...?», предоставляет возможность детям провести собственный новый эксперимент, позволяющий отвечать на эти вопросы.

А что если использовать ходовую платформу на больших колесах?

А что если провести эксперимент в других условиях?

А что если изменится конфигурация лабиринта?

А что если лабиринт будет не на плоскости а в пространстве?

5. Экспертный этап.

5.1. Рефлексия. Презентация обучающимися получившихся решений и формирование педагогом и учениками рекомендаций по их совершенствованию.

Презентовать свой проект другим участникам группы.

Педагог задает дополнительные вопросы:

Как робот-транспортёр перемещается внутри трубы без жирного налёта?

Как происходит работа манипулятора?

Что отвечает за очистку песка?

Какие средства используются для сбора мусора?

Где и для чего ещё можно применить данное решение?

5.2. Варианты новых экспериментов, предлагаемых обучающимися.

Усовершенствование конструкции робота для прохождения лабиринта.

Разработка механизма удаленного управления роботом.

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения профессиональной пробы:

Перечень материалов и оборудования, используемого при реализации программы, учебно-материальная база:

1. Лабиринт из рекламного пластика имитирующий канализационные коммуникации
2. Базовый набор 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Ресурсный набор 45560 LEGO MINDSTORMS Education EV3
4. Компьютеры с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3
5. Программное обеспечение для визуального конструирования Lego Digital Designer
6. Рабочее место учителя (компьютер, проектор, принтер).

Заключение

Профессиональная деятельность всегда имеет практический, преобразовательный, продуктивный характер и тем самым существенно отличается от привычной для школьника учебной деятельности, основанной на «усвоении материала». В условиях, когда у школьника отсутствует опыт практической, продуктивной деятельности, выбор профессии оказывается для него чрезвычайно сложной, порой непосильной жизненной задачей, вызывающей состояние затяжного стресса как у него, так и у его родителей.

Необходимо создание у школьника опыта профессиональной деятельности (путем серии его кратковременных погружений в профессиональный контекст) и на этой основе формирование опыта профессионального выбора.

По результатам профессиональных проб даются рекомендации обучающимся, педагогам и родителям, по выбору профессионального профиля обучения учащихся.

Составляется отчет для образовательных организаций.

Результаты прохождения комплекса профессиональных проб представляют собой наиболее объективное и наглядное основание для профессионального выбора. Позволяет помочь учащимся спроектировать свой дальнейший образовательный маршрут с учетом особенностей определенной профессиональной сферы.

Введение профессиональных проб способствует решению и других образовательных и профориентационных задач, среди которых: продвижение профессий, востребованных на региональном рынке труда

Список литературы

1. Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГУ, 2012. - 520 с.
2. Крейг, Джон Введение в робототехнику. Механика и управление: моногр. / Джон Крейг. - М.: Институт компьютерных исследований, 2013. - 564 с.
3. Байбородова, Л.В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах [Текст] : пособие для учителей общеобр.организ. / Л. В. Байбородова, Л. Н. Серебренников. - М. : Просвещение, 2013. - 175с. - (Работаем по новым стандартам).
4. Гостев, А.Г. Инновационная образовательно-профессиональная среда как фактор внедрения современных технологий обучения : монография / А. Г. Гостев, Е. В. Киприянова. - Екатеринбург, 2008. - 290с. - Библиогр. С.246-250.
5. Кадыкова, О.М. Общешкольный проект- основа механизма управления проектно-исследовательской деятельностью учащихся / О. М. Кадыкова
// Эксперимент и инновации в школе. - 2013.-№5. - С.14-22.
6. Королева, Н. Самостоятельная работа / Н. Королева
// Директор школы. - 2013.-№10. - С.41-46.
7. Тигров, В.В. Проектная деятельность учащихся в условиях творческой технологической среды / В. В. Тигров// Педагогика. - 2013.- №10. - С.43-48.
8. Казачкова, М.Б. Проектный метод как средство повышения качества образования / М. Б. Казачкова// Исследовательская работа школьников. - 2013.-№4. - С.115-122.
9. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий А.Д., Овсяницкий Д.Н. Курс программирования работа EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/ Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий А.Д., Овсяницкий Д.Н- Москва : Издательство «Перо», 2016.
10. Йошихито Исогава, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство[перевод с англ. О.В.Обручева] / М. Издательство «Э», 2017.