

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области «Кингисеппский колледж технологии и сервиса»
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»

Протокол от «29 августа» 2022 года № 17

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»

«29» августа 2022 г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «01» сентября 2022 г. № 56-О

Дополнительная общеразвивающая программа

«Промробоквантум»

Вводный уровень

(90 часов)

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Промробоквантум» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.

Направленность программы

Техническая

Актуальность программы

В современном мире очевиден рост зависимости жизни человека от достижений научно-технического прогресса, неотъемлемой частью которого является автоматизация производственных процессов, в том числе, их роботизации. Промышленная робототехника — это инженерная дисциплина, посвящённая созданию и изучению роботов. Робототехника является одной из наиболее востребованных и развивающихся специальностей: большинство её аспектов включено в различные направления Национальной технической инициативы. По мере роста технической сложности инженерных проектов растут как востребованность высококвалифицированных специалистов, так требования к ним: они должны будут обладать самыми передовыми знаниями, навыками и компетенциями. Программа по робототехнике позволит вовлечь школьников в процесс инженерного мастерства, обнаружить и развить их таланты в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как математика, физика, электроника, механика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Охватывая большой спектр наук, данное направление позволяет освоить самые востребованные компетенции, и использовать их в модернизации действующих систем.

Педагогическая целесообразность программы

Программа «Промробоквантум» - это изготовление роботов, которых конструируют и программируют сами обучающиеся. Педагогическая

целесообразность программы «Промробоквантум» определяется учетом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления, учет интересов, планов обучающихся с целью их использования в образовательном процессе.

Программа «Промробоквантум» направлена, в том числе, на решение профориентационных задач: внедрение в молодежную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий; формирование устойчивого интереса молодежи к инженерно-техническому творчеству; создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой.

Программа ориентирована на приобретение школьниками компетенций к сфере проектной, системной, организаторской деятельности, расширение кругозора. Кроме того, теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, математики и информатики.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как технология развития понятийного мышления, технология исследовательской и проектной деятельности. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

Цель программы

Цель программы – формирование у школьников интереса и практических навыков, технических знаний в процессе изучения основ электроники, промышленной робототехники посредством кейсовой системы обучения, приобретение базовых компетенций в области программирования,

моделирования и конструирования роботов под конкретные задачи.

Задачи программы

Образовательные:

- сформировать понимание причин и необходимости повсеместной роботизации производств; дать представление о сферах применения промышленных роботов;
- ознакомить с тенденциями в робототехнике и уровнем развития техники и технологий применительно к роботизации производств;
- изучить структуру и функционал промышленных роботов на примере промышленного манипулятора;
- ознакомить и подготовить к использованию технической терминологии, основных понятий электротехники, радиоэлектроники и схемотехники;
- сформировать умение работать с информацией, пользоваться технической литературой;
- познакомить с основами мехатроники и робототехники, правилами сборки, регулировки настройки различных электронных устройств;
- обучить основам и принципам проектирования и конструирования робототехнических устройств, созданию реально действующих моделей роботов;
- научить сравнивать функциональные возможности и методы применения деталей, узлов, информационных систем и устройств роботов;
- обучить чтению графических изображений, схем;
- обеспечить освоение базовых компетенций передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий;
- познакомить с правилами работы с основными электрическими и измерительными приборами, научить их работать с ними.

Воспитательные:

- развить аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;

- сформировать организаторские и лидерские качества;
- сформировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

Развивающие:

- способствовать развитию образного, технического, логического, пространственного мышления;
- развить коммуникативную компетентность на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, распределять обязанности, развивать навыки межличностного общения и коллективного творчества, публичных выступлений, докладов);
- научить работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели;
- развить чувство ответственности, инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
- развить творческие способности;
- обучить навыкам проектной деятельности;
- ознакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
- выработать навыки командной работы;
- ознакомить с техническими профессиями и обеспечить условия профессионального самоопределения;
- развить наблюдательность, внимание, способность к самостоятельному решению возникающих проблем;
- популяризировать научно-технические знания.

Адресат программы:

учащиеся в возрасте 9-10 лет, интересующиеся конструированием, моделированием и робототехникой.

Количество обучающихся в группе:

12-14 человек

Формы обучения и виды занятий

Программа предполагает свободный выбор форм аудиторных занятий

(беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, формы проектной деятельности), выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в группе.

Виды учебной деятельности: решение поставленных задач; просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ проблемных учебных ситуаций; построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных; проведение исследовательского эксперимента; поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе; подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

Отличительная особенность программы

Представляемая программа основана на Методическом инструментарии наставника «Промробоквантум тулкит» (Шереужев М.А. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 60 с.), имеет модульную структуру и заложенную возможность сетевого взаимодействия. Модули построены на практико-ориентированных инженерных и исследовательских проектах (индивидуальных или групповых), направленных на решение задач прикладного и фундаментального характера. Программа включает в себя модуль математика.

Организационно-педагогические условия

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

Форма обучения - очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. При реализации программы, могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей).

Срок освоения общеразвивающей программы определяется в учебном плане, который является приложением и может обновляться по мере необходимости.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом (являющимся обновляемым приложением № 1), календарным графиком (являющимся обновляемым приложением № 2).

Планируемые результаты освоения образовательной программы

представлены предметными (техническими) и универсальными компетенциями обучающихся.

Предметные компетенции (Hard Skills)

- понимание терминов «робот» и «робототехника», «конструктор»,

«объект управления», «управляющая система», «исполнительная система», «сенсорная система», «зубчатая передача», «повышающая/понижающая передача»;

- знание и понимание состава и структуры типовых конструкций промышленных роботов;

- знание и понимание состава и структуры приводов для промышленных роботов;

- способность расчёта требуемой рабочей области манипулятора при выполнении технологической операции;

- способность подбора необходимого рабочего органа и оснастки для выполнения простейших технологических операций;

- способность запрограммировать робота

– работа по предложенным инструкциям, их модернизация, составление собственных конструкций и моделей;

Универсальные компетенции (Soft Skills)

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

- развитие критического мышления;

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

- способность творчески решать технические задачи;

- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;

- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

- развитие познавательных интересов обучающихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- навыки командной работы;
- основы ораторского искусства.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных проектных работ.

По итогам обучения должно сформироваться представление о способе проведения научного исследования, актуальных задачах, самоопределение с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности, продемонстрирована способность и готовность применять полученные знания на практике.

Формы аттестации

Промежуточная аттестация выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

Итоговой аттестацией является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях.

Системы оценки результатов освоения образовательной программы

Освоение программы на каждом уровне завершается защитой проектов.

Критерии оценки публичной презентации проекта:

1. Актуальность и значимость проекта (от 0 до 5 баллов).
2. Соответствие результата поставленной цели (0-5 баллов).
3. Уровень завершенности проекта (0-5 баллов).
4. Уровень самостоятельности при выполнении работы (0-3 балла).
5. Качество презентации проекта (оформление, дизайн) (0-3 балла).
6. Качество защиты проекта (устное выступление) и участие каждого в защите (0-3 балла).
7. Умение отвечать на вопросы и отстаивать свою точку зрения (0-3 балла).
8. Анализ научных и инженерных источников, конкурентных подходов к аналогичной или близкой задаче (0-3 балла).

Ученикам, успешно защитившим проект от 20 баллов и выше, посетившим 70% занятий по программе рекомендуется продолжить обучение на следующем уровне. Ученикам, набравшим по результатам защиты проекта менее 20 баллов, а также посетившим менее 70% занятий по программе рекомендуется выбрать обучение по другой дополнительной общеразвивающей программе ДТ «Кванториум».

По итогам освоения программы обучающийся получает сертификат об её освоении.

Методическое обеспечение реализации программы

Методы, используемые педагогом:

- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- мозговой штурм;
- исследовательский метод;
- кейс-метод;
- проектная деятельность;
- публичное выступление.

Учебный план

| Название модуля | Количество часов в неделю | Количество часов всего |
|-----------------|---------------------------|------------------------|
| Промробо | 4 | 72 |
| Математика | 1 | 18 |
| Итого | | 90 |

Модуль промробо

Содержание программы

Техника безопасности. Введение в робототехнику. Знакомство с конструктором Lego WEDO 2.0, Spike Prime. Работа в программе WEDO 2.0., Spike Prime. Знакомство с моторами и датчиками. Практические работы с пошаговыми инструкциями. Конструирование и программирование простых роботов. Изучение простых механизмов и использование их в работах.

Модуль «WEDO 2.0» – 18 часов

1. Содержание

Техника безопасности. Введение в робототехнику. Знакомство с конструктором Lego WEDO 2.0. Программирование. Знакомство с моторами и датчиками. Практические работы с пошаговыми инструкциями.

Учебно-тематический план

| № п/п | Тема | Количество часов | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------|
| | | Всего | В том числе | |
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Техника безопасности. Сборка простейших роботов на платформе Lego WeDo 2.0. | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Изучение датчиков. Датчик перемещения. Датчик наклона. | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Робот Майло – научный вездеход. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 4 | Защита от наводнений. Шлюз. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 5 | Спасательная операция. Вертолет. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 6 | Реечный механизм. Червячная передача. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 7 | Сортировка мусора. Грузовик. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 8 | Моделирование на тему «Робот –помощник». Разработка. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 9 | Моделирование на тему «Робот –помощник». Представление работы. | 2 | 0,5 | 1,5 |

Планируемые результаты: понимание основных терминов: «робот», «робототехника», «конструктор», «управляющая система», «исполнительная система», «сенсорная система», умение работать с инструкциями.

Оборудование: Персональный компьютер, презентационное оборудование, конструктор Lego WeDo 2.0.

Модуль «Простые механизмы. Зубчатые передачи» - 18 часов

1. Содержание

Простые механизмы. Зубчатые передачи. Практические работы.

Учебно-тематический план

| | | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|
| 10 | Простые механизмы. Рычаг. Зубчатая передача. | 2 | 1 | 1 |
| 11 | Повышающая передача. Гоночный автомобиль. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 12 | Понижающая передача. Грузовая машина. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 13 | Шкивы и ремни. Ременная передача. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 14 | Реечный механизм. Автоматические ворота. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 15 | Червячная передача. Подъемный кран. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 16 | Передача вращения под углом. Коническое зубчатое колесо. Карусель. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 17 | Самый сильный робот. Самый быстрый робот. | 2 | | 2 |
| 18 | Проверочная работа. Свободное моделирование. | 2 | 1 | 1 |

Планируемые результаты: понимание основных терминов: зубчатая передача, понижающая/ повышающая передача и тд., закрепление знаний на практике, умение конструировать простейших роботов.

Оборудование: Персональный компьютер, презентационное оборудование, конструктор Lego WeDo 2.0.

Модуль «Spike Prime. Движение робота» – 14 часов

1. Содержание

Знакомство с конструктором Lego Spike Prime. Программирование хаба. Знакомство с моторами и датчиками. Управляемое движение робота.

Учебно-тематический план

| | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 19 | Знакомство с программой. Программирование хаба. Изучение моторов и датчиков. | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Первыйдвигающийся робот. | 2 | | 2 |

| | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|
| 21 | Перемещение на заданное расстояние. «Робот Носорог». | 2 | | 2 |
| 22 | Перемещение робота с использованием датчика расстояния. | 2 | | 2 |
| 23 | Датчик цвета. Движение по линии. | 2 | | 2 |
| 24 | Понятие алгоритм. Движение робота по заданному маршруту. Создание программы с нуля. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 25 | Проверочная работа «Устраняем неисправность». Поиск ошибки в программе. | 2 | 0,5 | 1,5 |

Планируемые результаты: умение конструировать простейших роботов, умение использовать датчики, способность запрограммировать передвижение робота.

Оборудование: Персональный компьютер, презентационное оборудование, конструктор Lego Spike Prime.

Модуль «Spike Prime. Роботы-помощники» – 14 часов

1. Содержание

Закрепление полученных знаний. Практические работы. Свободное моделирование. Представление своих изобретений.

Учебно-тематический план

| | | | | |
|----|---------------------------------------------------|---|--|---|
| 26 | Знакомство с манипулятором. Сравнение захватов. | 2 | | 2 |
| 27 | Конструирование манипулятора. Сравнение захватов. | 2 | | 2 |
| 28 | Робот-помощник, сортировка посылок. | 2 | | 2 |
| 29 | Робот-танцор. | 2 | | 2 |
| 30 | Модель для себя. Настольный помощник. | 2 | | 2 |
| 31 | Система слежения. Движение по траектории. | 2 | | 2 |
| 32 | Свободное моделирование. | 2 | | 2 |

Планируемые результаты: умение придумывать и конструировать роботов-помощников, умение работать в группе, применение полученных знаний на практике, умение представить свою работу.

Оборудование: Персональный компьютер, презентационное оборудование, конструктор Lego Spike Prime, манипулятор.

| Модуль «Проектная деятельность» – 8 часов | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Разработка и создание действующей модели робота. Программирование запланированных функций. Тестирование. Разработка презентации проекта. Защита проекта. Показательное выступление. | | | | |
| 33 | Работа над проектом. Выбор темы. Выбор команды. | 2 | 1 | 1 |
| 34 | Работа над проектом. Конструирование. | 2 | | 2 |
| 35 | Работа над проектом. Программирование. | 2 | | 2 |
| 36 | Работа над проектом. Защита проекта. | 2 | 1 | 1 |
| Планируемые результаты: умение придумывать и конструировать роботов, умение работать в группе, применение полученных знаний на практике, умение представить свою работу. | | | | |
| Оборудование: Персональный компьютер, презентационное оборудование, конструктор Lego. | | | | |
| | Всего: | 72 | 14,5 | 57,5 |

Модуль математика

Содержание программы (учебный план)

Учебный план содержит две основные формы занятий: теоретические занятия и практика. Обе формы являются неотъемлемой частью программы и являются необходимыми и достаточными для выполнения поставленных программой целей.

Учебный план (по модулям)

| № | Название модуля | Количество часов | | |
|---------------|---------------------|------------------|-----------|-----------|
| | | Теория | Практика | Всего |
| 1 | Геометрия | 1 | 3 | 4 |
| 2 | Теория множеств | 1 | 5 | 6 |
| 3 | Теория вероятностей | 1 | 4 | 5 |
| 4 | Теория графов | 2 | 1 | 3 |
| Итого: | | 5 | 13 | 18 |

Учебный план (18 часов)

| № | Название модуля | Количество часов | | | Форма аттестации |
|---------------|---------------------------------------|------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------|
| | | Теория | Практика | Всего | |
| 1 | I ГЕОМЕТРИЯ | 1 | 3 | 4 | Решение задач на развитие инженерной логики |
| 1.1 | Сетки. Координатная плоскость | 1 | 0 | 1 | |
| 1.2 | Основные виды фигур | 0 | 1 | 1 | |
| 1.3 | Построение фигуры по заданным точкам. | 0 | 2 | 2 | |
| 2 | II ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ | 1 | 5 | 6 | Решение практических задач |
| 2.1 | Основные свойства | 1 | 0 | 1 | |
| 2.2 | Математическая логика | 0 | 2 | 2 | |
| 2.3 | Прикладные задачи | 0 | 3 | 3 | |
| 3 | III ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ | 1 | 4 | 5 | Решение практических задач |
| 3.1 | Определение, свойства | 1 | 0 | 1 | |
| 3.2 | Комбинаторика | 0 | 2 | 2 | |
| 3.3 | Области применения | 0 | 2 | 2 | |
| 4 | IV ТЕОРИЯ ГРАФОВ | 2 | 1 | 3 | Решение практических задач |
| 4.1 | Определение, свойства | 1 | 0 | 1 | |
| 4.2 | Поиск кратчайшего пути | 1 | 0 | 1 | |
| 4.3 | Транспортная задача | 0 | 1 | 1 | |
| Итого: | | 5 | 13 | 18 | |

Содержание программы и планируемые результаты

Модуль 1. Геометрия

Геометрия является базовым разделом математики, для понимания реального и физического мира вокруг, а также для визуализации данных.

Изучение основных видов фигур и их разверток, координатной плоскости. Построение фигур по заданным точкам на координатной плоскости.

Модуль 2. Теория множеств

Теория множеств необходима для определения пространств, соотношения и меры относительно друг друга. На множествах формируются основные законы математической логики и операции над ними.

Изучение множества и их виды в освоение теории множеств. Изучение основ математической логики. Проверка высказываний на истинность с использованием законов логики. Использование правил математической логики для реальной жизни.

Модуль 3. Теория вероятностей

Теория вероятностей служит для обоснования математической и прикладной статистики, которая в свою очередь используется при планировании и организации производства, при анализе технологических процессов, предупредительном и приемочном контроле качества продукции и для многих других целей. Впервые этот раздел математики начинал развиваться с теории азартных игр, далее развивался «Закон больших чисел». Сейчас теория вероятностей нашла применение в теории надежности, теории массового обслуживания, теоретической физике, геодезии, астрономии, теории стрельбы, теории ошибок наблюдений, теории автоматического управления и т.д.

Изучение основных методов комбинаторики. Изучение основной формулы вероятности, реализация полученных знаний. Структурированное преподнесение результатов собственной разработки, умение использовать формулу вероятности. Поиск процессов, отражающих вероятностный подход.

Модуль 4. Теория графов

Вся современная логистика основана на математических методах. Где расположить склады и сервисные пункты? Как распределить товары по вагонам и грузовикам, какими маршрутами все это отправить? Сколько

товара держать на складе и как часто его пополнять? Как составить расписание поездов, самолетов, большого производства и даже спортивных соревнований? По большому счету это наука о том, как оптимально организовать процессы бизнеса и производства. Сюда, безусловно, относится логистика, а также многие другие задачи, например, из области финансов или телекоммуникаций. Сложность задач оптимизации заключается в невообразимом множестве возможных решений. Чтобы продемонстрировать масштаб проблемы, давайте посмотрим на самый простой вариант расписания занятий.

Получение представления о графах, основные понятия и области применения, изучение методов кратчайшего пути на графе, исследование найденного пути. Анализ промежуточных результатов, эффективное обсуждение собственных и чужих идей. Изучение, моделирование и расчет транспортной задачи.