

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 «12 ноября» 2021 года № 1

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»

«12» ноября 2021 г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «30» декабря 2021 г. № 106-О

Дополнительная общеразвивающая программа

«Промробоквантум»

(108 часов)

Углубленный уровень

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Промробоквантум» (углубленный уровень) 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, механотроника, 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 10-13 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 модули математика и квантошахматы.

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:

Теоретическая подготовка:

1 балл – учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, проект выполнен при поддержке педагога на высоком уровне самостоятельности;

2 балла – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

3 балла – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Практическая подготовка:

1 балл - ученик проявил высокий уровень заинтересованности и мотивированности при выполнении проекта, с оборудованием работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

2 балла – учащийся работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - учащийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Социальная активность:

1 балл - учащийся принимает активное участие в большинстве предлагаемых мероприятий, конкурсах и соревнованиях различного уровня (80-100%) и занимает призовые места;

2 балла - учащийся принимает участие в 50-80% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и занимает призовые места;

3 балла – учащийся принимает участие менее чем в 50% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и не занимает призовые места.

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
Квантошахматы	1	18
Итого		108

Содержание программы

Техника безопасности. Продолжение работы с конструктором Spike Prime. Знакомство с конструктором Mindstorm EV3. Знакомство с моторами и датчиками. Практические работы с пошаговыми инструкциями. Конструирование и программирование роботов.

Учебно-тематический план

Модуль «Spike Prime» – 32 часа

1. Содержание

Продолжение работы с конструктором Lego Spike Prime. Управляемое движение робота. Соревнования роботов.

№	Раздел	Кол-во часов		Всего
		Т	Пр	
Введение		Т	Пр	
1	Вводный урок. Техника безопасности.	0,5		
2	Повторение пройденного. Управляемое движение робота по заданному маршруту.		1,5	
3	Свободное моделирование на тему «робот-животное» или «робот-растение».	1	3	
4	Система слежения.	0,5	1,5	
5	Знакомство с переменными.	0,5	1,5	

6	Групповая работа «сортировка посылок».	0,5	1,5	
	Базовые соревнования. Следование по линии. Слалом.	0,5	1,5	
7	Игры с предметами.	2	2	
8	Кегельринг.	2	2	
9	Сумо.	2	2	
10	Выход из лабиринта.	2	2	
11	Движение по линии с двумя датчиками. Подсчет перекрестков.	0,5	1,5	

Планируемые результаты: умение придумывать и конструировать роботов по заданию, умение работать в группе, умение представить свою работу, участие в конкурсах/соревнованиях.

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

Модуль «Mindstorm EV3» – 30 часов

№	Раздел	Кол-во часов		Всего
		Т	Пр	
Введение				
1	Вводный урок. Техника безопасности.	0,5		
2	Знакомство с конструктором. Несущие детали. Крепежные элементы. Колеса. Принципы крепления.		1,5	
3	Механическая передача. Виды механической передачи. Паразитные шестеренки. Многоступенчатая передача. Запускаем волчок.	0,5	1,5	
4	Конструирование одномоторной тележки.	0,5	1,5	
5	Игра-соревнование «перетягивание каната» или «механическое сумо». Анализ конструкции победителя.	1	3	
6	Шагающие роботы. Сборка по инструкции.	0,5	1,5	
7	Свободное моделирование.	0,5	1,5	
8	Знакомство с датчиками.	0,5	1,5	
9	Управление двухмоторной тележкой. Использование датчиков.	0,5	1,5	
10	Программирование мобильного робота. Движение по квадрату.	0,5	1,5	
11	Ультразвуковой датчик. Путешествие по комнате.	0,5	1,5	
12	Датчик освещенности. Кегельринг.	0,5	1,5	
13	Датчик освещенности. Следование по линии.	0,5	1,5	
14	Закрепление пройденного. Свободное моделирование.	1	3	

Планируемые результаты: умение работать в группе, применение полученных знаний на практике, участие в соревнованиях.

Оборудование: Персональный компьютер, презентационное оборудование, конструктор Lego Mindstorm EV3.

Модуль «Проектная деятельность» – 8 часов

Разработка и создание действующей модели робота. Программирование запланированных функций. Тестирование. Разработка презентации проекта. Защита проекта. Показательное выступление.

№	Раздел	Кол-во часов		Всего
		Т	Пр	
Введение				
1	Работа над проектом. Выбор темы. Выбор команды.	1	1	
2	Работа над проектом. Конструирование и программирование.	2	2	
3	Работа над проектом. Защита проекта.	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 Mindstorm EV3.

Модуль математика

Учебный план (по модулям)

№	Название модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Знакомство с курсом	1,5	0,5	2
2	Плоские геометрические фигуры	2,5	3,5	6
3	Объемные геометрические фигуры	1,5	4,5	6
4	Головоломки и игры	0,5	3,5	4
Итого:		6	12	18

Учебный план (18 часов)

№ п/п	Наименование модуля, тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство с курсом	1,5	0,5	2	
1.1	Правила поведения на занятиях. Входной контроль	0,5	0,5	1	Практическое задание
1.2	История зарождения геометрии	1		1	
2	Плоские геометрические фигуры	2,5	3,5	6	Решение практических задач
2.1	Простейшие геометрические фигуры	0,5	0,5	1	
2.2	Удивительный треугольник	0,5	0,5	1	
2.3	Конструирование из «Т»		1	1	
2.4	Параллельность и перпендикулярность	0,5	0,5	1	
2.5	Параллелограммы	0,5	0,5	1	
2.6	Окружность и ее важное свойство	0,5	0,5	1	
3	Объемные геометрические фигуры	1,5	4,5	6	Решение практических задач
3.1	Куб и его свойства	0,5	0,5	1	
3.2	Параллелепипед	0,5	0,5	1	
3.3	Правильные многогранники	0,5	0,5	1	
3.4	Правильные многогранники		1	1	
3.5	Длина ребер		1	1	
3.6	Площадь поверхности и объем		1	1	
4	Головоломки и игры	0,5	3,5	4	Решение

					практических задач
4.1	Геометрические головоломки		1	1	
4.2	Зашифрованная переписка		1	1	
4.3	Кривые Дракона	0,5	0,5	1	
4.4	Топологические опыты		1	1	
	Итого:	6	12	18	

Содержание программы

Модуль 1. Знакомство с направлением.

Тема 1.1. Правила поведения на занятиях. Входной контроль.

Теория: Знакомство с правилами поведения учащихся в учреждении, с вопросами охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности.

Практика: Диагностика входящих знаний и умений.

Тема 1.2. Обсуждение: «История зарождения геометрии». Знакомство с содержанием курса.

Теория: Обсуждение истории развития геометрии, план работы на учебный год.

Модуль 2. Плоские геометрические фигуры.

Тема 2.1. Простейшие геометрические фигуры

Теория: Знакомство с одномерным и двумерным пространством. Изучение фигур и их основных составляющих в Wolfram Alpha. Изучение углов.

Практика: Изображение геометрических плоских фигур от руки и с использованием чертежных инструментов. Реализация правил построения фигур в Microsoft Excel, GeoGebra. Выполнение задания из «Математического конструктора». Практикуемся распознавать, называть и строить геометрические фигуры (точку, прямую, отрезок, луч, угол), виды углов (острый, прямой, тупой, развернутый), вертикальные углы и смежные углы.

Тема 2.2. Удивительный треугольник.

Теория: Изучение треугольника и его элементов. Изучение разных видов треугольника.

Практика: Построение треугольника в GeoGebra. Исследование существования треугольника. Выполнение задания из «Математического конструктора».

Тема 2.3. Конструирование из «Т».

Практика: Конструирование на плоскости и на клетчатой бумаге из буквы Т.

Тема 2.4. Параллельность и перпендикулярность.

Теория: Изучение параллельных и перпендикулярных прямых на плоскости.

Практика: Построение параллельных и перпендикулярных прямых в GeoGebra. Построение прямой, параллельной и перпендикулярной данной.

Тема 2.5. Параллелограммы.

Теория: Знакомство с некоторыми свойствами параллелограммов. Знакомство с Золотым сечением.

Практика: Моделирование параллельных и перпендикулярных прямых с помощью листа бумаги. Исследование и описание свойств ромба, квадрата и прямоугольника, используя эксперимент, наблюдение, измерение и моделирование. Получение параллельных и перпендикулярных прямых с помощью перегибания листа. Свойства квадрата и прямоугольника, полученные перегибанием листа. Выполнение заданий в Математическом конструкторе.

Тема 2.6. Окружность и ее важное свойство.

Теория: Изучение свойств окружности и ее элементов (центр, радиус, диаметр).

Практика: Построение окружности. Изучение построения различных правильных многоугольников, вписанных в окружность. Изучение, как построить окружности и правильные многоугольники в GeoGebra и

Математическом конструкторе.

Модуль 3. Объемные геометрические фигуры.

Тема 3.1. Куб и его свойства. Параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся ребра куба. Скрещивающиеся прямые. Распознавание взаимного расположения прямых (пересекающихся, параллельных, перпендикулярных) в пространстве. Исследование расположения прямых на кубе.

Теория: Изучение куба и его элементов: вершины, ребра, грани, диагональ, противоположные вершины. Развертка куба.

Практика: Распознавание и называние куба и его элементов (вершины, ребра, грани, диагонали). Распознавание куба по его развертке. Изготовление куба из развертки. Приведение примеров предметов из окружающего мира, имеющих форму куба. Исследование куба.

Тема 3.2. Параллелепипед.

Теория: Изучение параллелепипеда и его элементов: вершины, ребра, грани, диагональ, противоположные вершины. Развертка параллелепипеда.

Практика: Распознавание и называние параллелепипеда и его элементов (вершины, ребра, грани, диагонали). Распознавание параллелепипеда по его развертке. Изготовление параллелепипеда из развертки. Приведение примеров предметов из окружающего мира, имеющих форму параллелепипеда. Исследование параллелепипеда.

Тема 3.3. Правильные многогранники.

Теория: Знакомство с объемными фигурами (Тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Формула Эйлера. Развертки правильных многогранников.

Практика: Построение объемных фигур (тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр) через развертки правильных многогранников. Вычисление по формуле Эйлера.

Тема 3.4. Правильные многогранники.

Практика: Построение объемных фигур (тетраэдр, октаэдр, додекаэдр,

икосаэдр) через развертки правильных многогранников. Вычисление по формуле Эйлера.

Тема 3.5. Длина ребер.

Практика: Решение задач на нахождение суммы длин ребер многогранников.

Тема 3.6. Площадь поверхности и объем.

Практика: Нахождение площади фигуры с помощью палетки, объема тела с помощью единичных кубиков. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Вычисление площади поверхности многогранников, используя формулы. Вычисление объема куба и прямоугольного параллелепипеда по формулам. Выражение одних единиц площади и объема через другие.

Модуль 4. Головоломки и игры.

Тема 4.1. Геометрические головоломки.

Практика: Изготовление игры «Танграм». Составление заданных многоугольников из ограниченного числа фигур.

Тема 4.2. Зашифрованная переписка.

Практика: Рисование фигуры, полученной при повороте на заданный угол в заданном направлении. Изучение поворота фигур с помощью Математического конструктора. Шифровка с помощью 64-клеточного квадрата.

Тема 4.3. Кривые Дракона.

Теория: Знакомство с кривыми Дракона, правилами получения кривых Дракона.

Практика: Моделирование кривых Дракона. Осуществление поворота фигуры на заданный угол в заданном направлении, рисовать от руки и по предписаниям.

Тема 4.4. Топологические опыты.

Практика: Изучение Листа Мебиуса. Опыты с листом Мебиуса. Вычерчивание геометрических фигур одним росчерком.

Модуль квантошахматы

п/п	наименование модуля	теория	практика	итого(час)
I.	Кейс 1.Повторное прохождение материала	0	1	1
1.	Ловушка(детский мат). Как ходят фигуры. Взятие фигурами, ценность фигур. Рокировка. Шах и мат.	0	1	1
II.	Кейс 2.Начало шахматных партий	2	2	4
	Королевский, ферзевый фланги, дебют партий, испанская, итальянская партии.	2	2	4
III	Кейс 3.Запись партий	1	1	2
	Как записывать шахматную партию, шахматные бланки.	1	1	2
IV	Кейс 4.Основные законы дебютов.	1	1	2
	Роль в дебюте каждой фигуры, ловушки в начале партий.	1	1	2
V	Кейс 5.Уверенность в игре	1	1	2
	Как избежать шахматных зевков в партии, окончание партий. Вечный шах. Повторение: мат 2 ладьями, ферзем.	1	1	2
VI	Кейс 6.мат в окончании партии	1	1	2
	Квадратный мат шахматной ладьей, мат двумя слонами (косичка)	1	1	2
VII	Кейс 7.Окончание партии	2	2	4
	Король с пешкой против короля. правило квадрата, пат	2	2	4
VII I	Кейс 8.Итоговый турнир	0	1	1
	ИТОГО:			18