

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»

(144 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 13-17 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 тулжит» (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 и календарным графиком.

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	6	108
Математика	1	18
Квантошахматы	1	18
Итого		144

Модуль промробо

Содержание программы

Техника безопасности. Знакомство с конструктором Mindstorm EV3. Знакомство с моторами и датчиками. Практические работы с пошаговыми инструкциями. Конструирование и программирование роботов. Знакомство с средой программирования TRIK Studio. Решение задач по программированию роботов для выполнения задач на заданном поле. Знакомство с Arduino, сервоприводами и датчиками. Выполнение мини-проектов. Подготовка проектов для защиты.

Учебно-тематический план

Модуль «Mindstorm EV3»

№	Раздел	Кол-во часов		Всего
		Т	Пр	
1	Вводный урок. Техника безопасности.	0,5		
2	Знакомство с конструктором. Несущие детали. Крепежные элементы. Колеса. Принципы крепления.		1,5	2
3	Механическая передача. Виды механической передачи. Паразитные шестеренки.	0,5	1,5	2

	Многоступенчатая передача. Запускаем волчок.			
4	Конструирование одномоторной тележки.	0,5	1,5	2
5	Игра-соревнование «перетягивание каната» или «механическое сумо». Анализ конструкции победителя.	1	3	4
6	Шагающие роботы. Сборка по инструкции.	0,5	1,5	2
7	Свободное моделирование.	0,5	1,5	2
8	Изучение датчиков.	0,5	1,5	2
9	Управление двухмоторной тележкой. Использование датчиков.	0,5	1,5	2
10	Программирование мобильного робота. Движение по квадрату.	0,5	1,5	2
11	Ультразвуковой датчик. Путешествие по комнате.	1	3	4
12	Датчик освещенности. Кегельринг.	0,5	3,5	4
13	Датчик освещенности. Следование по линии. Релейный регулятор	0,5	1,5	2
14	Следование по линии. П-регулятор.	0,5	1,5	2
15	Следование по линии. ПД-регулятор.	0,5	1,5	2
16	Следование по линии. ПИД-регулятор.	0,5	1,5	2
17	Выход из лабиринта.	0,5	3,5	4
14	Закрепление пройденного. Свободное моделирование.	1	3	4
				44

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

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

Модуль «TRIK Studio»

№	Раздел	Кол-во часов	Всего
---	--------	--------------	-------

		Т	Пр	
1	Знакомство со средой программирования TRIK Studio. Элементарные действия.	0,5	1,5	2
2	Алгоритмические структуры	0,5	3,5	4
3	Подпрограммы	0,5	1,5	2
4	Массивы	0,5	3,5	4
5	Параллельные задачи	0,5	1,5	2
6	Теория автоматического управления	0,5	3,5	4
				18

Модуль «Arduino»

№	Раздел	Кол-во часов		Всего
		Т	Пр	
	Основы электротехники			
1	Изучение платы Arduino	0,5	1,5	2
2	Понятие электричества. Законы электричества	0,5	1,5	2
3	Основные радиоэлементы. Сборка электрических схем	0,5	1,5	2
	Мини-проекты с Arduino			
4	Маячок	0,5	1,5	2
5	Маячок с нарастающей яркостью	0,5	1,5	2
6	Аналоговый и цифровой выход на Arduino	0,5	1,5	2
7	Подключение RGB светодиода к Arduino	0,5	1,5	2
8	Светильник с управляемой яркостью	0,5	1,5	2
9	Терменвокс	0,5	1,5	2
10	Подключение тактовой кнопки к Arduino	0,5	1,5	2
11	Подключение транзистора к Arduino	0,5	1,5	2
12	Пульсар	0,5	1,5	2

13	Бегущий огонек	0,5	1,5	2
14	«Мерзкое пианино»	0,5	1,5	2
15	Подключение ИК приемника к Arduino	0,5	1,5	2
16	Подключение сервопривода к Arduino	0,5	1,5	2
17	Кнопочный переключатель	0,5	1,5	2
18	Светильник с кнопочным управлением	0,5	1,5	2
19	Секундомер	0,5	1,5	2
				38
				Итого: 108

Планируемые результаты:

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности, знать и соблюдать технику безопасности при работе с электронными устройствами

Модуль «Проектная деятельность»

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

№	Раздел	Кол-во часов		Всего
		Т	Пр	
1	Работа над проектом. Выбор темы. Выбор команды.	1	1	2
2	Работа над проектом. Конструирование.		2	2
3	Работа над проектом. Программирование.		2	2
4	Работа над проектом. Защита проекта.	1	1	2
				8

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, Arduino.

Модуль Математика
Учебно-тематическое планирование (18 часов)

№ п/п	Наименование модуля, тем	Количество часов			Формы контроля
		Теори я	Практи ка	Всего	
1	Числа и системы счисления	1	3	4	
1.1	Правила поведения на занятиях. Входной контроль	0,5	0,5	1	Практическое задание
1.2	Удивительные знаменитые числа в математике.		1	1	
1.4	Системы счисления	0,5	0,5	1	
1.4	Системы счисления		1	1	
2	Наглядная геометрия	3	7	10	Решение практических задач
2.1	Графики	0,5	0,5	1	
2.2	Куда полетит камень?	0,5	0,5	1	
2.3	Куда полетит камень?		1	1	
2.4	Визуализация иррациональных чисел		1	1	
2.5	Визуализация формул сокращенного умножения	0,5	0,5	1	
2.6	Введение в топологию. Этот удивительны лист Мёбиуса		1	1	
2.7	Глобус и атлас. В чем сходство и отличие?	0,5	0,5	1	

2.8	Открываем неевклидову геометрию	0,5	0,5	1	
2.9	Открываем неевклидову геометрию		1	1	
2.10	Разрезание фигур	0,5	0,5	1	
3	Финансовая математика	1,5	2,5	4	Решение практических задач
3.1	Бюджет. Налоги	0,5	0,5	1	
3.2	Депозиты	0,5	0,5	1	
3.3	Кредиты	0,5	0,5	1	
3.4	Исследование		1	1	
	Итого:	6	12	18	

Содержание программы

Модуль 1. Числа и системы счисления.

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. Удивительные знаменитые числа в математике.

Практика: Командная работа. Обучающиеся находят, какие удивительные, знаменитые числа они знают. И работая в командах, им нужно собрать информацию, и представить её в виде презентации.

Тема 1.3, 1.4. Системы счисления.

Теория: Обучающиеся разбиваются по командам и в команде обсуждают, что такое системы счисления, где в нашей жизни они встречаются.

Практика: На занятии обучающиеся используют модель математического конструктора: цифровые шестеренки.

Модуль 2. Наглядная геометрия.

Тема 2.1. Графики.

Теория: Изучение видов графиков.

Практика: Создать модель в математическом конструкторе, подобную “Чтение графика движения”.

Тема 2.2, 2.3. Куда полетит камень?

Теория: Просмотр ролика с сайта Математические этюды.

Практика: Куда полетит камень? Мини-исследование с помощью моделей математического конструктора.

Тема 2.4. Визуализация иррациональных чисел.

Практика: Обучающиеся выясняют как и какие иррациональные числа возможно изобразить, а какие нельзя.

Тема 2.5. Визуализация формул сокращенного умножения.

Теория: Изучение формул сокращенного умножения.

Практика: Построение визуализации формул сокращенного умножения.

Тема 2.6. Введение в топологию. Этот удивительный лист Мёбиуса.

Практика: История возникновения Листа Мёбиуса. Проведение исследования топологического объекта Лист Мёбиуса.

Тема 2.7. Глобус и атлас. В чем сходство и отличие?

Теория: История возникновения карты, глобуса.

Практика: Изображение материков на карте, глобусе. Исследование треугольника, квадрата на глобусе, на карте. В чем отличие? Кратчайшее расстояние на карте, на глобусе.

Тема 2.8, 2.9. Открываем неевклидову геометрию.

Теория: Знакомство с неевклидовой геометрией?

Практика: Открываем неевклидову геометрию: изучение свойств геометрических фигур на плоскости и на сфере.

Тема 2.10. Разрезание фигур.

Теория: Знакомство с сечением различных фигур.

Практика: Построение сечений различных фигур, используя модели Математического Конструктора.

Модуль 3. Финансовая математика.

Тема 3.1. Бюджет. Налоги.

Теория: Обсуждение, как формируется бюджет. Доходы-Расходы.

Экономия бюджета. Знакомство с налогами: НДФЛ, транспортный налог.

Практика: Формирование бюджета в программе Excel.

Тема 3.2. Депозиты.

Теория: Обсуждение, что такое депозит. Как начисляются проценты.

Простые и сложные проценты.

Практика: Вычисления в программе Excel.

Тема 3.3. Кредиты.

Теория: Обсуждение, что такое кредит. Как начисляются проценты.

Простые и сложные проценты. Аннуитетные платежи.

Практика: Вычисления в программе Excel.

Тема 3.4. Исследование.

Практика: Обучающиеся делятся на команды и выбирают одну из тем: “Депозит” или “Кредит”. Находят и изучают информацию по теме, делают расчеты, определяют наиболее выгодные условия.

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