

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска
«Губернаторский инженерный лицей №102»
Детский технопарк «Кванториум»



Рассмотрено
на заседании педагогического совета
Протокол от 29.08.2023 г. № 1
и рекомендовано к утверждению

Утверждаю
Директор лицея
Ю.В.Пудова
Приказ № 412 от 29.08.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Промробоквантум»**

Срок реализации: 1 год
Возраст учащихся: 11-16 лет
Уровень: базовый

Автор-разработчик:
Шебалин А.С.
педагог дополнительного образования

г. Ульяновск, 2023г.

Содержание

1.Комплекс основных характеристик программы	
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Направленность программы.....	3
1.3 Актуальность программы.....	3
1.4 Цель программы.....	4
1.5 Задачи программы.....	4
2. Содержание программы	
2.1 Учебно-тематический план.....	8
2.2 Содержание программы.....	9
3 Организационный раздел.....	14
3.1 Календарно-учебный график.....	14
3.2 Планируемые результаты	18
4. Условия реализации программы	19
4.1 Материально – техническое обеспечение	19
4.2 Информационное обеспесение.....	20
5. Формы аттестации.....	21
5.1 Оценочные материалы	21
6. Методические материалы	22
7. Список литературы	23

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промробоквантум» (Проектная группа) предназначена для реализации в Промробоквантуме детского технопарка «Кванториум». Данная программа развивает знания и навыки, полученные обучающимися в рамках вводного модуля. Программа посвящена наиболее актуальным на сегодняшний день вопросам промышленной робототехники, а также методу проектов как востребованному в различных сферах деятельности человека подходу к решению поставленных задач.

Данная программа разработана на основе:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Локальные акты образовательной организации:

Положение о детском технопарке «Кванториум»;

Устава МБОУ «Губернаторский инженерный лицей № 102»

1.2 Направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промробоквантум» (Проектная группа) имеет ***техническую направленность***.

1.3 Актуальность программы

обусловлена высокой востребованностью инженерно-технических кадров, обладающих знаниями в области робототехники, способных интегрировать сложные технические решения в различных сферах и отраслях промышленности, а также обладающих такими личностными и межличностными компетенциями, как критическое мышление, коммуникабельность, креативность и умение работать в команде.

Новизна программы заключается в принципиально новом подходе, который основывается на комплексном решении, включающем специализированное высокотехнологическое оборудование и современные педагогические методики, нацеленном на создание инновационных 4 элементов системы дополнительного образования в области робототехники с упором на промышленную составляющую.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся 5-11 классов общеобразовательных учреждений в возрасте от 10 до 18 лет. Набор обучающихся осуществляется на основе добровольности и свободного самоопределения.

Форма обучения – очная.

1.4 Цель программы

– создание условий для развития творческого и научно-технического потенциала обучающихся, профессионального самоопределения, формирования устойчивого интереса к исследовательской, изобретательской и инженерно-конструкторской деятельности посредством изучения промышленной робототехники.

1.5 Задачи программы

Обучающие:

- знакомство с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- формирование устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение промышленной робототехники;

- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;

- формирование навыка решения задач, результатом которых является работающий механизм или робот с автономным управлением;

- формирование навыков оффлайн-программирования манипулятора с использованием специализированных сред и библиотек, в том числе высокоуровневых языков;

- формирование навыков проектирования и производства рабочих органов и оснасток промышленных манипуляторов с интерфейсами подключения к системе управления.

Развивающие:

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, и программирования;

- развитие креативного мышления и пространственного воображения;

- развитие внимательности, аккуратности.

- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Воспитательные:

- формирование базовых представлений в сфере инженерной культуры;

- повышение мотивации обучающихся к изобретательству, техническому творчеству, созданию собственных роботизированных систем;

- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного материала;

- содействие самообразованию и профессиональному самоопределению обучающихся; - воспитание дисциплинированности, ответственности, целеустремленности;

- воспитание бережного отношения к материалам, инструментам, технике. **Педагогическая целесообразность программы** заключается в том, что программа позволяет обучающимся в доступной и наглядной форме почувствовать преимущества инновационных технологий, получить реальный опыт построения высокотехнологичных устройств.

Особенности организации образовательного процесса.

Программа реализуется в Промробоквантуме – оснащенной специальным оборудованием лаборатории детского технопарка «Кванториум». Занятия проводятся в интерактивной форме в разновозрастных учебных группах, не превышающих по численности 14 человек. Состав групп постоянный. Форма организации образовательного процесса основана на блочно-модульной архитектуре. Содержание программы предусматривает применение различных форм, методов и технологий обучения, основными из которых являются командная работа, решение ситуационных задач (кейсов) и проектная деятельность в рамках основных наиболее перспективных инженерно-технических направлений.

Основные принципы обучения:

- принцип научности, который предполагает построение обучения на достоверных научных положениях и фактах, ориентацию на междисциплинарные связи, использование научных методов;

- принцип доступности, согласно которому обучение в Промробоквантуме должно вестись на доступном для понимания обучающихся уровне, стимулируя и поддерживая интерес к предмету;

- принцип интеграции и дифференциации, который предполагает единство и взаимосвязь различных компонентов содержания образования, наличие индивидуального подхода;

- принцип сознательности и активности, согласно которому обучающиеся активно вовлечены в образовательный процесс, позитивно относятся к обучению, имеют четкое осознание его целей и практического значения;

- принцип наглядности, который предполагает активное использование на занятиях наглядных пособий, мультимедийных средств, проведение практических работ, демонстраций и т.д.;

- принцип взаимосвязи теории с практикой, который основывается на объективных связях между наукой и производством, подразумевает использование обучающимися приобретенных знаний в практической деятельности.

Календарный учебный график. Срок освоения программы определяется содержанием программы и составляет 144 часа (36 учебных недель). Недельная нагрузка на одну группу – 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа или 2 раза в неделю по 2 часа. Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Количество обучающихся в группе – до 12 человек. В середине обучения проходит промежуточная аттестация, в конце обучения состоится итоговая аттестация.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН:

№	Название раздела	Кол-во часов			Форма аттестации
		всего	теория	практика	
1	Вводный модуль	4	2	2	Кейс 0
2	Основы математического моделирования	12	4	8	Кейс 1
3	Основы научного метода	28	10	18	Кейс 2
4	Основы электротехники и электроники	18	4	12	Кейс 3
5	Основы цифровой электроники	14	4	10	Кейс 4
6	Знакомство с платами Arduino	24	2	22	Кейс 5

7	Инженерная компьютерная графика	16	4	14	Кейс 6
8	Проектная работа	28	6	22	Кейс 7 Защита проекта
	итого	144	36	108	

2.2 Содержание программы

№	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда.	Кейс 0. «Моделирование опасной ситуации»
2	Основы математического моделирования. Основы кинематики Основы динамики. Законы сохранения. П-регулятор.	Кейс 1. «Разработка системы управления робототехническим устройством, включающей в себя П-регулятор».
3	Основы научного метода. Как делается наука. Научные мифы. Наука и лженаука. Легкие решения сложных проблем. Наука в сознании обывателя. Наука в современном мире. Робототехника в космосе. Наука и перспективы развития цивилизации. Поиск и интерпретация информации. Защита прав изобретателя и патентование.	Кейс 2. «Анализ и интерпретация информации»
4	Основы электротехники и электроники. Основы электротехники. Резисторы. Основы работы в Tinkercad. Конденсаторы. Переменный ток. Индуктивности. Источники тока. Диоды и транзисторы.	Кейс 3. «Изготовление мультивибратора на дискретных элементах».
5	Основы цифровой электроники. Основы теории информации. Основы математической логики.	Кейс 4. «Изготовление мультивибратора на цифровой микросхеме».
6	Знакомство с платами Arduino. Обзор аппаратной платформы. Arduino в Tinkercad. Написание первой программы, цифровой вывод информации. Работа с цифровым портом на вывод. Управление светодиодом. Цифровой ввод информации, подключение кнопки. Широтноимпульсная модуляция.	Кейс 5. «Автомат световых эффектов на Arduino»

	<p>Аналоговый ввод информации, использование встроенного аналого-цифрового преобразователя (АЦП), подключение потенциометра.</p> <p>Подключение к Arduino простейших датчиков. Перевод неэлектрических физических величин в электрические.</p> <p>Подключение типовых внешних устройств к Arduino.</p>	
7	<p>Инженерная компьютерная графика. Знакомство с программой Inkscape. Выполнение простейшего чертежа в Inkscape. Базовые приемы работы в программе Inkscape.</p>	<p>Кейс 6. «Головоломка».</p>
8	<p>Проектная работа.</p>	<p>Кейс 7. Защита проекта.</p>

КЕЙС 0	<p>Моделирование опасной ситуации</p> <p>Кейс рассчитан на 2 часа / 1 занятие.</p> <p>Цель кейса: формирование у обучающихся понимания принципов организации работы в Промробоквантуме и организация безопасной работы на занятиях.Arteфакт по итогам освоения кейса: Презентация, представленная на общем семинаре.</p> <p>Описание: Придумать и описать нестандартную опасную ситуацию, которая может случиться с кванторианцем на занятиях в Кванториуме или по дороге в Кванториум</p>
	<p>Занятие 1</p> <p>Цель: Анализируем типичные опасные ситуации, которые могут произойти с обучающимися в школе и дома. В командах методом мозгового штурма генерируем идеи о том, какие нетипичные опасности могут поджидать обучающегося на занятиях в Кванториуме или по дороге в Кванториум. Фиксируем идеи по устранению или уменьшению опасности. Идеи фиксируем в виде аналитических записок. Создаем презентации по записям.</p> <p>Итог занятия: проведены межкомандные презентации результатов работы, отрефлексированы все этапы работы.</p>
КЕЙС 1	<p>Разработка системы управления робототехническим устройством, включающей в себя П-регулятор</p> <p>Кейс рассчитан на 4 часа / 2 занятия.</p> <p>Цель кейса: формирование навыков конструирования систем автоматического управления.</p> <p>Arteфакт по итогам освоения кейса: Робот, сохраняющий расстояние до подвижного препятствия.</p> <p>Описание: Предлагается построить робота, который сохраняет заданное расстояние до подвижного препятствия</p>

	<p>Занятие 1 Цель: поиск информации о системах автоматического управления, сборка простейшего робота, разработка алгоритма. Итог занятия: предварительный вариант алгоритма работы робота</p> <p>Занятие 2 Цель: Подведение итогов работы и обсуждение. Итог занятия: проведены межкомандные презентации результатов работы, отрефлексированы все этапы работы.</p>
<p>КЕЙС 2</p>	<p style="text-align: center;">Анализ и интерпретация информации</p> <p>Кейс рассчитан на 8 часов / 4 занятия. Цель кейса: формирование навыков поиска информации в сети Интернет и критического восприятия информации. Артефакт по итогам освоения кейса: Презентация, представленная на общем семинаре. Описание: Предлагается найти утверждение, вокруг которого ведутся споры и аргументировано рассказать о нем с обзором точек зрения разных сторон.</p> <hr/> <p>Занятие 1 Цель: поиск конкретного утверждения, которое будет подвергаться проверке, например, существовала ли Атлантида, были ли люди на Луне, кто построил Баальбекскую террасу и т.п. Итог занятия: разбиение групп на команды. Выбор конкретного типа темы для презентации.</p> <p>Занятие 2-3 Цель: сбор и анализ информации для презентации. Итог занятий: готовая презентация</p> <p>Занятие 4 Цель: Подведение итогов работы и обсуждение. Итог занятия: проведены межкомандные презентации результатов работы, отрефлексированы все этапы работы.</p>
<p>КЕЙС 3</p>	<p>Изготовление мультивибратора на дискретных элементах</p> <p>Кейс рассчитан на 6 часов /3 занятия. Цель кейса: формирование у обучающихся понимания принципов работы основных электронных компонентов, получение первичных навыков радиомонтажа. Артефакт по итогам освоения кейса: Мультивибратор на транзисторах, собранный на макетной плате. Описание: Необходимо изготовить полицейскую мигалку, которая будет подавать синий и красный световые сигналы через заданные промежутки времени. В процессе изготовления мультивибратора обучающиеся закрепляют знания по основам аналоговой электроники.</p> <p>Занятие 1</p>

	<p>Цель: Разобраться в предложенной принципиальной схеме, выбрать необходимые комплектующие, разобраться с особенностями их работы, разметить компоненты устройства на плате.</p> <p>Итог занятия: собранный набор необходимых электронных компонентов, раскладка компонентов на макетной плате</p> <p>Занятие 2</p> <p>Цель: Сборка мультивибратора на транзисторах.</p> <p>Итог занятий: собранный мультивибратор</p> <p>Занятие 3</p> <p>Цель: Собрать и представить работающий мультивибратор на транзисторах. Обучающиеся делятся впечатлениями о проделанной работе. Общая рефлексия. Итог занятия: собранный работающий мультивибратор.</p>
КЕЙС 4	<p>Изготовление мультивибратора на цифровой микросхеме</p> <p>Кейс рассчитан на 6 часов / 3 занятия.</p> <p>Цель кейса: формирование у обучающихся понимания принципов работы основных логических элементов, получение первичных навыков радиомонтажа. Артефакт по итогам освоения кейса: Мультивибратор на логической микросхеме, собранный на макетной плате.</p> <p>Описание:</p> <p>Необходимо изготовить проблесковый маячок, который будет подавать световые сигналы через заданные промежутки времени. Период колебаний должен легко регулироваться. В процессе изготовления мультивибратора обучающиеся закрепляют знания по основам аналоговой электроники.</p> <p>Занятие 1</p> <p>Цель: изучить предложенную принципиальную схему, выбрать необходимые комплектующие, разобраться с особенностями их работы, разметить компоненты устройства на плате.</p> <p>Итог занятия: собранный набор необходимых электронных 10 компонентов, раскладка компонентов на макетной плате</p> <p>Занятие 2</p> <p>Цель: Сборка мультивибратора на цифровой микросхеме.</p> <p>Итог занятий: собранный мультивибратор</p> <p>Занятие 3</p> <p>Цель: Собрать и представить конструкцию, разработанную на предыдущем занятии. Презентация итогов работы и обсуждение.</p> <p>Итог занятия: Собрать и представить работающий мультивибратор на логических элементах. Обучающиеся делятся впечатлениями о проделанной работе. Общая рефлексия.</p>
КЕЙС 5	<p>Автомат световых эффектов на Arduino</p> <p>Кейс рассчитан на 4 часа / 2 занятия.</p>

	<p>Цель кейса: формирование навыков конструирования и понимания принципов работы системы управления простейшего цифрового устройства..</p> <p>Артефакт по итогам освоения кейса: Автомат световых эффектов на макетной плате.</p> <p>Описание: Необходимо изготовить елочную гирлянду с 5 красными, 5 желтыми, 4 зелеными и 4 синими светодиодами. Устройство должно обеспечивать независимое управление каждым светодиодом. Яркость светодиодов должна меняться в широких пределах по заданному алгоритму, устройство, должно позволять простое переключение между несколькими алгоритмами</p> <p>Занятие 1 Цель: Разобраться в предложенной принципиальной схеме, выбрать необходимые комплектующие, разобраться с особенностями их работы, разметить компоненты устройства на плате. Предварительная разработка алгоритма работы. Итог занятия: собранный набор необходимых электронных компонентов, раскладка компонентов на макетной плате.</p> <p>Занятие 2 Цель: Доработать конструкцию, разработанную на предыдущих занятиях. Презентация итогов работы и обсуждение. Итог занятия: готовое устройство, отрефлексированы все этапы работы.</p>
<p>КЕЙС 6</p>	<p>Головоломка</p> <p>Кейс рассчитан на 6 часов / 3 занятия. Цель кейса: формирование навыков конструирования и понимания принципов разработки конструкторской документации. Артефакт по итогам освоения кейса: Чертеж плоской деревянной головоломки для вырезания из фанеры. Описание: Предлагается придумать и изготовить чертеж простой плоской деревянной головоломки, типа танграмм, тетрамино и т.п.</p> <p>Занятие 1 Цель: выбрать плоскую деревянную головоломку, которую можно вырезать из фанеры, сделать эскиз выбранной головоломки. Итог занятия: разбиение групп на команды. Выбор конкретного типа головоломки для изготовления</p> <p>Занятие 2-3 Цель: выполнить чертеж головоломки. Итог занятий: готовый чертеж головоломки.</p> <p>Занятие 4 Цель: Изучить ТБ при работе с лазерным гравером. Подготовить чертеж для передачи на лазерный гравер. Подведение итогов работы и обсуждение. Итог занятия: проведены межкомандные презентации результатов</p>

	работы, отрефлексированы все этапы работы
КЕЙС 7	Итоговый проект
	Кейс рассчитан на 96 часов / 48 занятий. Цель кейса: создание работающего прототипа устройства. Артефакт по итогам освоения кейса: Презентация, представленная на общем семинаре. Работающий прототип конструкции. Описание: Выбрать тему, разработать и сконструировать прототип устройства
	Занятие 1-2 Цель: спланировать работу над проектом. Итог занятия: разбиение групп на команды. Распределение работ внутри команды между участниками, составление плана работ
	Занятие 3-46 Цель: собрать прототип разрабатываемой конструкции и провести испытания. Итог занятий: собран прототип разрабатываемой конструкции и провести испытания.
	Занятие 47-48 Цель: Создать презентацию, отражающую результаты проекта. Итог занятия: проведены межкомандные презентации результатов работы, отрефлексированы все этапы работы

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Календарно-учебный график

п/п	Месяц	Неделя	Форма	Кол-во часов	Тема	Место
1			Теоретическое занятие	2	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда.	Кабинет робототехники
2			Теоретическое занятие	2	Основы математического моделирования.	
3			Теоретическое занятие	2	Основы кинематики	
4			Практическое занятие	2	Основы динамики.	
5			Теоретическое занятие	2	Законы сохранения	
6			Практическое	2	П-регулятор.	

			занятие		
7			Теоретическое занятие	2	П-регулятор.
8			Теоретическое занятие	2	Основы научного метода
9			Практическое занятие	2	Как делается наука.
10			Практическое занятие	2	Научные мифы
11			Практическое занятие	2	Наука и лженаука.
12			Теоретическое занятие	2	Легкие решения сложных проблем.
13			Теоретическое занятие	2	Наука в сознании обывателя.
14			Практическое занятие	2	Наука в современном мире.
15			Теоретическое занятие	4	Робототехника в космосе.
16			Практическое занятие	4	Наука и перспективы развития цивилизации.
17			Теоретическое занятие	4	Поиск и интерпретация информации.
18			Практическое занятие	2	Защита прав изобретателя и патентование.
19			Теоретическое занятие	2	Основы электротехники и электроники.
20			Практическое занятие	2	Основы электротехники
21			Теоретическое занятие	2	Резисторы.
22			Теоретическое занятие	2	Основы работы в Tinkercad
23			Практическое	2	Конденсаторы

			занятие			
24			Практическое занятие	2	Переменный ток	
25			Теоретическое занятие	2	Индуктивности.	
26			Практическое занятие	2	Источники тока	
27			Теоретическое занятие	2	Диоды и транзисторы.	
28			Теоретическое занятие	4	Основы цифровой электроники	
29			Практическое занятие	4	Основы теории информации.	
30			Теоретическое занятие	4	Основы математической логики.	
31			Практическое занятие	2	Знакомство с платами Arduino.	
32			Теоретическое занятие	2	Обзор аппаратной платформы.	
33			Практическое занятие	2	Arduino в Tinkercad.	
34			Практическое занятие	2	Написание первой программы, цифровой вывод информации	
35			Теоретическое занятие	2	Работа с цифровым портом на вывод	
36			Теоретическое занятие	2	Управление светодиодом.	
37			Практическое занятие	2	Цифровой ввод информации, подключение кнопки	
38			Практическое занятие	2	Широтноимпульсная модуляция.	
39			Практическое занятие	2	Аналоговый ввод информации, использование	

					встроенного аналого-цифрового преобразователя (АЦП), подключение потенциометра.	
40			Практическое занятие	2	Подключение к Arduino простейших датчиков.	
41			Практическое занятие	2	Перевод неэлектрических физических величин в электрические	
42			Практическое занятие	2	Подключение типовых внешних устройств к Arduino.	
43			Практическое занятие	2	Инженерная компьютерная графика.	
44			Практическое занятие	2	Знакомство с программой Inkscape	
45			Практическое занятие	2	Знакомство с программой Inkscape	
46			Практическое занятие	2	Выполнение простейшего чертежа в Inkscape.	
47			Практическое занятие	2	Базовые приемы работы в программе Inkscape.	
48			Практическое занятие	2	Базовые приемы работы в программе Inkscape.	
49			Практическое занятие	2	Базовые приемы работы в программе Inkscape.	
50			Практическое занятие	2	Базовые приемы работы в программе Inkscape.	
51			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
52			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
53			Практическое занятие	2	Проектная работа.	

54			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
55			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
56			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
57			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
58			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
59			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
60			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
61			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
62			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
63			Практическое занятие	2	Проектная работа.	
64			Практическое занятие	2	Проектная работа.	

3.2 Планируемые результаты

Soft skills	Hard skills
<ul style="list-style-type: none"> - навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; - умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений; - наличие навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий; - способность проявлять техническое мышление, творческую инициативу, самостоятельность; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыки проектирования и производства рабочих органов и оснасток промышленных манипуляторов с интерфейсами подключения к системе управления; - навыки создания законченного ПО; - навыки оффлайн-программирования манипулятора с использованием специализированных сред и библиотек, в том числе высокоуровневых языков; - навыки создания программного обеспечения, учитывающего возможность использования оснастки для промышленного манипулятора, в том числе интеллектуальной

<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
---	--

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Материально-техническое обеспечение.

Занятия проводятся в Промробоквантуме детского технопарка «Кванториум», в котором размещено необходимое оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- презентационное оборудование;
- специализированное оборудование и техника:

1. Образовательное решение на базе LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, которое представляет собой робототехнический конструктор для разработки подвижных программируемых моделей мобильных и манипуляционных роботов, а также различных механизированных устройств. Для реализации программы необходимо 6 наборов базе LEGO MINDSTORMS Education EV3, 6 дополнительных ресурсных наборов, а также дополнительно датчики цвета и ультразвуковые дальномеры.

2. Набор, представляющий собой металлическую платформу для конструирования моделей мобильных и промышленных роботов, оснащенных программируемым контроллером типа Arduino. Набор обеспечивает электрическую и конструктивную преемственность с аппаратными платформами Arduino, а также конструктивную преемственность с наборами Lego. Отличительная особенность набора в сочетании различных типов приводов и сервоприводов в конструкции одной модели робота.

3. Робототехнический конструктор по началам робототехники в начальной школе с интеллектуальным блоком управления и графическим программным обеспечением. В состав конструктора входят не менее 270 пластиковых деталей - кубики, пластины, оси, колеса, шестерни, а также электронные компоненты.

4. Базовый и ресурсный наборы для проектирования сложных мехатронных систем учебных мобильных и промышленных роботов на основе металлических конструктивных элементов и металлических элементов механических передач. В состав набора входит не менее 2х

приводов постоянного тока, 2х сервоприводов, комплект omni-колес, комплект цилиндрических колес, силовые управляющие модули, джойстик.

Дополнительно к данному набору предоставлены: комплект гусеничных траков для разработки шасси повышенной грузоподъемности и проходимости, беспроводная камера, набор для создания конвейеров, наборы сложных зубчатых передач, звездочек с цепью, внедорожных шин, а также моторов и сервоприводов.

5. Набор, включающий в себя электронные компоненты для разработки схемотехнических решений систем управления робототехническими комплексами, программируемый контроллер типа Arduino, программируемый одноплатный микрокомпьютер, приводы и сервоприводы различного типа.

6. Образовательный набор для детального изучения типовых схемотехнических решений, применяемых при разработке систем управления робототехнических комплексов.

7. Образовательный робототехнический комплект, в состав которого входят интеллектуальные сервомодули двух типов (разной мощности) с интерфейсом управления на базе последовательной шины, что обеспечивает возможность подключения к программируемому контроллеру до 250 различных устройств. Также в состав комплекта входит два типа программируемых контроллеров, интеллектуальный модуль технического зрения с возможностью выполнения обработки изображений на борту, информационные и сенсорные устройства.

8. Набор, представляющий собой универсальную платформу для разработки робототехнических комплексов повышенной грузоподъемности. В состав набора входит комплект для разработки мобильной платформы и манипуляционного робота, а также два типа устройств управления - программируемый контроллер и встраиваемый одноплатный компьютер. В состав набора входит дополнительный комплект для разработки пневматических систем.

9. Комплект, состоящий из деталей и комплектующих для сборки модели механического робота, промышленного программируемого контроллера и программного обеспечения для управления. В данный набор входят датчики, которые используются только с прибором управления NI myRIO-1900, используемый как для различных промышленных автоматизаций технических процессов (складская логистика), так и для обучения, так как он выполняет функцию устройства сбора и обработки информации.

10. Робототехнический набор промежуточного уровня, предназначенный для проектирования и конструирования подвижных программируемых моделей роботов и производственных механизмов. В состав набора входит программируемый контроллер, несколько сервомоторов и различные датчики.

11. Комплект, позволяющий разрабатывать модель автономного мобильного робота, оснащенного двумя интеллектуальными сервомодулями

со встроенной системой автоматического управления, лазерным сканирующим дальномером и системой стереозрения.

12. Комплект, позволяющий разрабатывать модель манипуляционного робота с угловой кинематикой. В состав комплекта входят интеллектуальные сервомодули трех различных типов.

13. Учебная ячейка на базе шестистепенного промышленного манипулятора, оснащенная дополнительным навесным оборудованием: иммитатор дуговой сварки, иммитатор лазерной сварки, электромеханический захват, пневматическая присоска, магнитный захват, инструмент для рисования на магнитной доске, система технического зрения.

14. Процессорный модуль для систем технического зрения.

15. Датчик считывания жестов.

16. HD Web-камера.

17. Роутеры.

18. WI-FI-адаптеры.

19. Удлинитель usb.

20. Ethernet-кабели.

21. IP-камеры.

22. Камера объемного зрения.

23. Базовый и дополнительный наборы для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК.

24. Универсальный комплект различной элементной базы для DIY проектирования мобильных и манипуляционных роботов на основе вариативной и свободно распространяемой элементной базы. В состав комплекта входят привода и сервомоторы трех различных типов, набор Arduino - совместимых модулей и сенсорных устройств, программируемые контроллеры типа Arduino и встраиваемый одноплатный микрокомпьютер RPI.

26. Расходные материалы (платы Arduino, электронные компоненты, датчики и пр.);

27. Прочее оборудование:

- интерактивный дисплей модель;

- МФУ (лазерный копир, принтер, сканер) формата А4;

- ноутбуки DELL: 10шт.;

4.2 Информационное обеспечение

- демонстрационный материал (презентации, документальные фильмы, видеоролики);

раздаточный материал (разноуровневые задания по изучаемым темам, карточки, таблицы);

- специальная литература;

- Интернет-ресурсы:

• <http://arduino.ru>

• <http://robocraft.ru/page/summary/>

- <http://arduino.ua/ru/about/>
- <http://tehnopage.ru/arduino>
- <http://interkot.ru/category/blog/robototechnika/>
- <http://robotosha.ru/category/arduino>
- <http://9v.ru/articles/14>

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

В качестве форм отслеживания и фиксации образовательных результатов при реализации программы используются: 1) журнал посещаемости; 2) тестирование; 3) портфолио с результатами выполнения практических работ, кейсов; 4) протокол соревнования, конкурса.

В качестве форм предъявления и демонстрации образовательных результатов могут выступать: 1) защита проекта; 2) готовое изделие; 3) выступление на конкурсе, соревновании.

5.1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка работы обучающихся определяются: 1) посещением занятий; 2) работой над выполнением практических заданий; 3) защитой проекта, 4) участием в соревнованиях, конкурсах, различных мероприятиях.

Результаты освоения программы определяются по трем уровням:

- высокий - обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике;
- средний – усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике;
- низкий – овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Образовательный процесс по настоящей программе организован в виде очных теоретических и практических занятий. при этом основной упор осуществляется на проектную деятельность и развитие hard, так и softкомпетенций.

Основными используемыми методами обучения являются: объяснительно-иллюстративный, практический, репродуктивный, частичнопоисковый, исследовательский проблемный, игровой, дискуссионный, проектный.

При реализации программы используется индивидуальна и групповая формы организации образовательного процесса.

К используемым формам организации учебного занятия относятся: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

Преимущественными педагогическими технологиями выступают:

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология проблемного обучения;
- технология исследовательской деятельности;
- теория решения изобретательских задач;
- технология развития критического мышления;
- обучение через игровую деятельность.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагогов

1. Программное обеспечение Arduino 1.6.4.
2. Холостов К. Не удивляйтесь: робот – это просто. Журнал Левша №7 2012 г. с.12-14
3. Холостов К. Не удивляйтесь: робот – это просто. Журнал Левша №8 2012 г. с.12-14
4. Холостов К. Не удивляйтесь: робот – это просто. Журнал Левша №9 2012 г. с.12-14
5. Холостов К. Не удивляйтесь: робот – это просто. Журнал Левша №10 2012 г. с.12-14
6. Холостов К. Не удивляйтесь: робот – это просто. Журнал Левша №11 2012 г. с.12-14
7. Холостов К. Не удивляйтесь: робот – это просто. Журнал Левша №12 2012 г. с.12-14
8. Холостов К. Умный дом. Журнал Левша №2 2013 г. с.12-14
9. Холостов К. Динамическая индикация. Журнал Левша №5 2013 г. с.12-14
10. Холостов К. Динамическая индикация. Журнал Левша №6 2013 г. с.12-14
11. Холостов К. Регулируем температуру. Журнал Левша №8 2013 г. с.12-14
12. Холостов К. Регулируем температуру. Журнал Левша №9 2013 г. с.12-14
13. Холостов К. Регулируем температуру. Журнал Левша №10 2013 г. с.12-14
14. Холостов К. Подключаем Arduino. Журнал Левша №4 2014 г. с.12-14
15. Холостов К. Подключаем Arduino. Журнал Левша №5 2014 г. с.12-14
16. Холостов К. Простой робот. Журнал Левша №6 2014 г. с.12-14
17. Холостов К. Простой робот. Журнал Левша №7 2014 г. с.12-14

Литература для обучающихся

1. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.

2. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВПетербург, 2014. – 304с.
3. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВПетербург, 2015. – 544с.
4. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.
5. Липпман Стенли, Лажойе Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. – 1120с.
6. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. – 368с.
7. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. – 528с.