

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЛИДЕР»

**МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ВЕЛИКИЕ ЛУКИ**

РЕКОМЕНДОВАНО:  
на заседании педагогического совета  
ГАОУ ДО «Лидер»  
Протокол от 14.08.2023 53

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»  
И.В. Васильев  
Приказ от 14.08.2023 1-13/64



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Промробоквантум. Практическая робототехника «КПМИС».

**Углубленный модуль»**

Программа рассчитана для реализации на базе  
мобильного технопарка «Кванториум»

**Срок реализации: 36 часов**

Направленность: Техническая

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Составитель:  
Белоус Виктор Викторович,  
педагог дополнительного образования

Великие Луки

2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Актуальность и новизна программы.....	4
1.3. Цели и задачи программы .....	4
1.4. Реализация программы в части компетенций .....	5
1.5. Нагрузка, количество часов.....	6
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>8</b>
2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности .....	8
2.2. Учебно-тематический план .....	8
2.3. Содержание учебно-тематического плана.....	9
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>12</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение программы .....	12
3.2. Методические материалы .....	12
3.3. Информационное обеспечение образовательного процесса .....	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ .....</b>	<b>13</b>
4.1. Формы и методы контроля .....	13
4.2. Оценочные материалы .....	13
4.3. Планируемые результаты .....	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

Программа «Промробоквантум. Практическая робототехника «КПМИС». Углубленный модуль» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015
- Положение о мобильном технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 марта 2020 г.

Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и не шаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программирование моделей инженерных систем предлагает учащимся выполнить ряд лабораторных работ, позволяющих понять основы работы с микроконтроллерными устройствами, изучить принцип действия базовых радиокомпонентов, таких как светодиод или тактовая кнопка, разобраться со способом программирования LCD дисплеев и светодиодных лент.

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень программы:** углубленный.

## **1.2. Актуальность и новизна программы**

Требования к специалистам в области робототехники и смежных дисциплин с каждым годом возрастают по мере развития современных технологий, достижений в области науки и техники. Поэтому для того, чтобы учащиеся могли реализовать весь свой творческий потенциал и свободно ориентироваться в современных технологиях, следует формировать учебный процесс таким образом, чтобы он охватывал как можно больше аспектов профессиональной деятельности. Современные тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о широком применении в образовательном процессе аддитивных технологий, концепции (DIY), а также актуальных сред 3D моделирования и разработки программного обеспечения. Использование таких подходов позволяет познакомить учащихся с основами построения инженерных систем, используя доступные и широко распространенные элементную базу и среду разработки (Arduino IDE).

### **Новизна программы**

Новизна общеразвивающей программы заключается в эвристической модели обучения решению конструкторских задач, в том числе через вовлечение учащихся в коллективную работу. Ведущим методом является проектирование. Использование этого метода позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции.

### **Отличительные особенности программы**

Данная программа даёт возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

### **Адресат программы**

Данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 12 – 18 лет, успешно освоившие программу вводного модуля. Возможен набор на данную программу по итогам входного тестирования и собеседования с наставником.

## **1.3. Цели и задачи программы**

- Развитие культуры труда подрастающих поколений;
- Формирование представлений о технологической культуре производства;
- Ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства;
- Освоение технических и технологических знаний и умений;
- Подготовка обучающихся к участию в конференциях и робототехнических соревнованиях.

### **Задачи программы**

- Формирование навыков прототипирования и конструирования моделей роботов;
- Формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- Осуществление умения написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- Формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности.

## **1.4. Реализация программы в части компетенций**

### **Образовательные компетенции**

- Формирование навыков прототипирования и конструирования моделей роботов;
- Знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
- Формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- Осуществление умения написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- Формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности.

### **Коммуникативные компетенции**

- Уметь договариваться и приходить к общему мнению (решению) внутри малой группы, учитывать разные точки зрения внутри группы;
- Строить полный (устный) ответ на вопрос учителя, аргументировать своё согласие или несогласие с мнениями участников диалога.

### **Информационные компетенции**

- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии.
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.
- Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;
- Прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;
- Развивать интерес учащихся к естественным и точным областям науки;
- Развивать нестандартное мышление, а также поисковые навыки в решении прикладных задач;
- Развить творческий потенциал подростков и юношества в процессе конструирования и программирования роботов;
- Развивать познавательный интерес и мотивацию к учению и выбору инженерных специальностей.
- Научить школьников устной и письменной технической речи со всеми присущими ей качествами (простотой, ясностью, наглядностью, полнотой);
- Четко и точно излагать свои мысли и технические замыслы.

### **Социальные компетенции**

- Организовывать рабочее место, планировать работу и соблюдать технику безопасности для разных видов деятельности;
- Управлять проявлениями своих эмоций.

## **1.5. Нагрузка, количество часов**

Программа рассчитана на 1-2 месяца. Количество учебных часов по программе: 36 академических часов (12 занятий по 3 академических часа).

Форма обучения: очная.

Программа «Промробоквантум. Практическая робототехника «КПМИС». Углубленный модуль» рассчитана на 1-2 месяца обучения. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 3 раза в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв).

Общий объем 36 академических часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>36</b>
<i>в том числе:</i>	
Вводное занятие. История робототехники. Программируемый контроллер образовательного комплекта.	3
Светодиод. Управляемый «программой» светодиод. Управляемый «вручную» светодиод.	3
Пьезоэлектрический излучатель. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Тактовая кнопка.	3
Синтезатор. Дребезг контактов. Семи сегментный индикатор.	3
Термометр. Передача данных на ПК. Передача данных с ПК. LCD дисплей	3
Сервопривод. Шаговый двигатель. Двигать постоянного тока.	3
Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth	3
Мобильная платформа.	3
Сетевой функционал контроллера КПМИС	3
Работа над проектом. Создание презентации проекта.	6
Итоговая аттестация в форме презентации проекта	3

### 2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. История робототехники. Программируемый контроллер образовательного комплекта.	3	2	1
2.	Светодиод. Управляемый «программой» светодиод. Управляемый «вручную» светодиод.	3	1	2
3.	Пьезоэлектрический излучатель. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Тактовая кнопка.	3	1	2
4.	Синтезатор. Дребезг контактов. Семи сегментный индикатор.	3	1	2
5.	Термометр. Передача данных на ПК. Передача данных с ПК. LCD дисплей.	3	1	2
6.	Сервопривод. Шаговый двигатель. Двигать постоянного тока.	3	1	2
7.	Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth	3	1	2
8.	Мобильная платформа.	3	1	2
9.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	3	1	2
10.	Работа над проектом. Создание презентации проекта.	6	1	5
11.	Итоговая аттестация в форме презентации проекта	3	-	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>25</b>

## 2.3. Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
1	Вводное занятие. История робототехники. Программируемый контроллер образовательного комплекта.	Знакомство с направлением обучения.	Техника безопасности, история робототехники. Обзор контроллера.	Умение слушать, чувство ответственности, дисциплинированности, интерес к инженерной профессии, командная работа.	Мотивация к изучению выбранного направления, понимание значения проектной деятельности.	Введение в контекст
2	Светодиод. Управляемый «программой» светодиод. Управляемый «вручную» светодиод.	Технология изготовления. Сфера применения. Управление светодиодом. Анод. Катод.	Подключение. Исследование изменения яркости. Понижающие и повышающие напряжения.	Умение слушать, самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Навыки конструирования	Освоение учебного материала.
3	Пьезоэлектрический излучатель. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Тактовая кнопка.	Устройство датчиков. Сфера применения. Схематика цепи.	Исследование датчиков. Создание электрической цепи. Управление.	Умение слушать, самоорганизация, инженерное мышление, командная работа.	Навыки моделирования и программирования.	Освоение учебного материала
4	Синтезатор. Дребезг контактов. Семи сегментный индикатор.	Создание программы.	Разработка программы по управлению цифровыми сигналами.	Умение слушать, самоорганизация, командная работа.	Навыки моделирования и программирования.	Дальнейшая ознакомление с работой датчиков.
5	Термометр. Передача данных на ПК. Передача данных с ПК. LCD дисплей.	Знакомство с принципом работы термистора. Устройство ЖК-дисплея.	Разработка программы контроля температуры в комнате.	Навыки моделирования и конструирования.	Схематика, создание программы сбор информации с датчиков. Обработка информации для дальнейшего использования.	Освоение учебного материала

6	Сервопривод. Шаговый двигатель. Двигать постоянного тока.	Знакомство с типами двигателей. Создание программы управления подключение библиотеки.	Разработка программы с подключением библиотеки «Servo». Управление двумя двигателями.	Умение слушать, самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Схемы подключения. Устройство драйвера. Создание ПО управления двигателя. Подключение библиотек C++	Освоение учебного материала
7	Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth	Знакомство с принципом работы цифровых и аналоговых датчиков. Обмен информацией между устройствами.	Разработка программы с подключением библиотеки «iarduino_IR».	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Управление сигналами. Создание программы обмена данными C++	Освоение учебного материала
8	Мобильная платформа.	Применение знаний и навыков, полученных в предыдущих занятиях.	Реализация алгоритма движения мобильной платформы, объезжающей препятствия с помощью ультразвукового датчика расстояния.	Логическое аналитическое мышление, командная работа.	Создания программного обеспечения для движения мобильной платформы.	Освоение учебного материала
9	Сетевой функционал контроллера КПМИС	Знакомство с возможностью организации как беспроводной (Wi-Fi и Bluetooth), так и проводного (Ethernet) сетевого соединения.	Расширение функционала созданной системы. Изучение основ концепции (IoT) Интернет вещей	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Настройка среды разработки, установка пакета. Использование модуля в качестве ВТ-устройства. Работа в качестве Wi-Fi клиента.	Освоение учебного материала
10	Работа над проектом. Создание презентации проекта.	Создание группового проекта. Создание презентации.	Обсуждение и создание проекта с применением одного из элементов пройденного материала.	Работа в команде, уметь слушать и слышать. Проявления уважения ко всем идеям участников. Обсуждение и принятия приоритетного направления проекта.	Создание прототипа, схемы. Создание программного обеспечения C++. Тестирование. Создание презентации.	Подготовка к защите проекта

11	Итоговая аттестация в форме презентации проекта.	Публичное представление итогов проектной деятельности.	Представление проекта, оценка результатов обучения по программе.	Работа в команде, публичное выступление, рефлексия.	Проект. Презентация. Защита проекта.	Представление полученных результатов.
----	--	--	--	---	--------------------------------------	---------------------------------------

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение программы

Ноутбук HP 340S G7 14" (1920x1080)	5 шт
Конструктор программируемых моделей инженерных систем	8 шт
Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии	12 шт
Набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемым в блочной среде	12 шт
Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логических систем	-
Расширение набора для изучения робототехники	8 шт

#### 3.2. Методические материалы

Учебное пособие «Прикладная робототехника». Инструкции по сборке в формате PDF. Презентации к занятиям. Видео файлы.

#### 3.3. Информационное обеспечение образовательного процесса

##### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

##### Список используемой литературы

- Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург, 2017.
- Саймон Монк. Программируем Arduino. Питер, 2017.
- Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
- Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО 11 «Прикладная робототехника», 2020 г.

##### Дополнительные ресурсы для педагога:

Конструктор программируемых моделей инженерных систем  
<https://appliedrobotics.ru/>

Официальный YouTube-канал ООО "Прикладная робототехника" (Applied Robotics Ltd.), эксклюзивного представителя ROBOTIS Ltd. в России и разработчика робототехнических решений для образования, науки и бизнеса.  
<https://www.youtube.com/@appliedrobotics1038/featured>

##### Интернет-ресурсы для обучающихся

<https://appliedrobotics.ru/>

<https://emanual.robotis.com/>

<https://www.arduino.cc/>

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

### **4.1. Формы и методы контроля**

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.
- Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:
- защита проектов.
- Формы подведения итогов реализации программы:
- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

### **4.2. Оценочные материалы**

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий» – проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний» – учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеются недоработки или отклонения по срокам; «низкий» – проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия: надёжность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов выполнения задач и типовых решений в сфере квантума; сформированность личных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности и понимания её значимости в обществе; готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

### **4.3. Планируемые результаты**

**Личностные результаты:**

- Готовность к повышению своего образовательного уровня.
- Формирование здоровых установок и навыков ответственного поведения.
- Владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и

осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

- Способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

### **Предметные результаты:**

Самостоятельно проектировать или собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения; уметь пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе.

Владеть основными навыками работы в среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи углубленного уровня сложности; подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции роботов; вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

### **Метапредметные результаты:**

Владеть информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.