

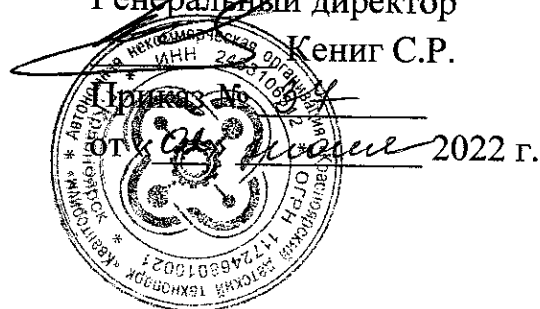
Автономная некоммерческая организация  
«Красноярский детский технопарк «Кванториум»

РЕКОМЕНДОВАНО  
методическим советом

Протокол № 9  
от «30» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
Кениг С.Р.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Прикладная робототехника 2»

Срок реализации:

1 год

Возраст:

13-18 лет

Составители программы:

Сапичев В.В.

Михайлов В.С.

г. Красноярск, 2022 г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная робототехника - 2» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на обучающихся 13-18 лет. Программа в объеме 144 часа рассчитана на 1 год обучения из расчета 4 часа в неделю.

### 1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями.

Можно прогнозировать, что если ребёнок с раннего школьного возраста будет увлечен в техническое творчество и освоит основы программирования, методы обработки материалов, принцип работы производственного оборудования, сможет понимать возможности и ограничения технических систем, то уже к окончанию школы, станет подготовленным во многих областях, что поможет ему в профессиональном самоопределении и поступлении в учебное учреждение.

Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Программа предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование устойчивых технических знаний и умений, а также овладение необходимыми компетенциями.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать

различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает новизну программы.

## 1.2 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных в основном школьном образовании, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки. Программирование алгоритмов различной сложности способствует пониманию поведения робота.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение поможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

## 1.3 ЦЕЛЬ

Целью программы является формирование у обучающихся навыков разработки проектов по конструированию автоматов и роботов, инженерного конструирования в целом.

## 1.4 ЗАДАЧИ

В программе ставятся следующие задачи:

- изучить принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- развить умение постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации, нахождения конкретного решения задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;
- сформировать навыки разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;

- развить способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- закрепить представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- сформировать навык разработки проекта и его публичного представления;
- сформировать навык командной работы по междисциплинарным проектам;
- развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в области новых технологий, технологического предпринимательства, управления проектами;
- развить навыки индивидуальной и групповой работы, коммуникабельности.

### 1.5. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Программа разработана на основе реальной проектной деятельности и дает возможность учащимся принять участие в роли разработчика программных и мехатронных систем.

Обучающиеся воплотят в жизнь свои инженерные идеи, пройдут все этапы проектирования: от идеи, описании, создание макетов, до полной реализации проекта.

### 1.6 ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

Набор на программу осуществляется в соответствии с Порядком приема и отчисления обучающихся автономной некоммерческой организации «Красноярский детский технопарк «Кванториум».

Возраст обучающихся.

Программа «Прикладная робототехника 2» рассчитана на обучающихся 13-18 лет успешно прошедших программу «Прикладная робототехника» и рекомендованных преподавателем для дальнейшего обучения по данному направлению, а также обладающих необходимыми компетенциями по проектной деятельности.

В связи с ориентированностью программы на разработку индивидуальных (групповых) проектов максимальное количество обучающихся в группе не должно превышать 12 человек.

## 1.7 ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

**Срок реализации программы:** 1 год. Объем учебной нагрузки -144 учебных часа.

### **Формы и режим занятий**

Занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 академических часа с обязательным перерывом, что определяется санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14. В конце первого полугодия проводится промежуточный контроль в форме предзащиты проекта, в конце учебного года проводится итоговая аттестация в форме защиты проекта в рамках научно-технической конференции.

**Формы занятий:** лекции, семинары, работа над индивидуальным (групповым) проектом, экскурсии, образовательные игры, мастер-классы.

## 1.8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

### **Образовательные**

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также разработка творческих проектов.

Конкретный результат каждого занятия – модель или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися.

### **Развивающие**

Создание сложных механизмов, путем их проектирования и изготовления.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на предзащите и защите самостоятельного технического проекта.

### **Воспитательные**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов, участию в научных конференциях для школьников по техническому творчеству.

Важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и места хранения проекта в порядке, что само по себе непросто.

Оценка уровня освоения программы проводится наставником в процессе выполнения обучающимся собственного проекта.

Текущий контроль освоения программного материала проводится во время занятий при помощи опросов и наблюдений за выполнением работы.

Оценка уровня сформированности данных навыков проходит в форме экспертизы при итоговой защите готового проекта (Приложения 1, 2, 3).

### 1.9. ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговый контроль освоения программы осуществляется через защиту группового (индивидуального) технического проекта по разработке и реализации роботизированной системы или теоретических проектов перспективной направленности.

Технология проведения итогового контроля - экспертная оценка в рамках НТК (научно-технической конференции) с привлечением представителей компаний и экспертов в данной области.

Экспертная оценка. В ней принимает участие преподавательский состав и представители организаций-партнеров Кванториума. Конкретный пул экспертов формируется в ходе прохождения этапа подготовки проекта к презентации. Данный уровень позволяет участникам получить экспертную обратную связь относительно представленного проекта, а также понять, через комментарии экспертов, перспективы развития проекта.

Механизмы экспертной оценки представлены в приложениях 1,2 и 3.

## 2.УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	В том числе	
			теоретиче- ских	практиче- ских
<b>Модуль А. «Arduino IDE»</b>				
1	Вводное занятие. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.	2	2	0
2	Средства ввода/вывода информации.	16	7	9
3	Передача данных.	16	5	11
4	Работа с двигателями.	14	4	10
5	Создание библиотек.	10	4	6
6	Сборка колесной платформы	10	2	8
7	Промежуточный контроль.	4	0	4
Модуль А		72	24	48
<b>Модуль Б. «Проектная деятельность»</b>				
1	Вводное занятие. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.	2	2	0
2	Определение темы и целей проекта	16	4	12
3	Работа с информацией по разрабатываемому проекту.	14	4	10
4	Выполнение практических задач проекта.	14	0	14
5	Анализ информации. Формулирование выводов.	16	4	12
6	Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов.	10	0	10
Модуль Б		72	14	58
<b>Итого</b>		144	38	106

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Модуль А. «Arduino IDE»**

##### **1. Соблюдение правил ТБ и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами**

Теория: Общие правила безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами.

##### **2. Средства ввода/вывода информации.**

Теория: Работа с датчиками, дисплеями, клавиатурами и другим оборудованием, позволяющим обмениваться данными с окружающей средой.

Практика: Получение и обработка данных с датчиков, формирование и отправка данных на средства вывода информации (дисплей, индикаторы и др.)

##### **3. Передача данных.**

Теория: Применение Bluetooth. Инфракрасный сигнал.

Практика: Передача данных по Bluetooth. Передача данных по ИК.

##### **4. Работа с двигателями.**

Теория: Следящий сервопривод. Автоматизация работы. Принцип работы с двигателями.

Практика: Управление сервоприводом. Мини-проект «Турникет в метро». Драйвер для двигателей. Подключение энкодера.

##### **5. Создание библиотек.**

Написание библиотек для устройств и датчиков.

Теория: Принцип работы библиотеки, алгоритм работы. Универсальность библиотек под разные устройства и платы.

Практика: Составление алгоритма работы и написание кода.

##### **6. Сборка колесной платформы.**

Теория: Технические требования робота для преодоления лабиринта и выполнения задачи.

Практика: Сборка колесной платформы для прохождения лабиринта. Подключение датчиков, программирование движения и объезда препятствий.

##### **7. Промежуточный контроль.**

Практика: Сборка колесной платформы. Движение робота по заданной траектории с определением цвета, расстояния до указанного препятствия. Рефлексия пройденного образовательного модуля.



### 3.2 Модуль Б. «Проектная деятельность»

#### **1. Соблюдение правил ТБ и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами**

Теория: Общие правила безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами.

#### **2. Определение темы и целей проекта**

Теория: Виды проектной деятельности. Выбор темы и целей проекта, его исходного положения.

Практика: Подбор рабочей группы. Распределение задач (обязанностей) между членами рабочей группы.

#### **3. Работа с информацией по разрабатываемому проекту.**

Теория: Определение источников необходимой информации. Определение способов сбора и анализа информации.

Практика: Определение способа представления результатов. Установление процедур и критериев оценки результатов проекта.

#### **4. Выполнение практических задач проекта.**

Практика: Выявление («мозговой штурм») и обсуждение альтернатив, возникших в ходе выполнения проекта. Поэтапное выполнение задач проекта. Проектирование, изготовление, сборка и программирование результата проекта (макет/модель/прототип).

#### **5. Анализ информации. Формулирование выводов.**

Теория: Выбор оптимального варианта хода проекта. Сбор и уточнение информации (основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты и т.п.).

Практика: Поэтапное выполнение задач проекта. Подготовка презентации и текста выступления для защиты проектной работы.

#### **6. Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов.**

Теория: Анализ информации. Формулирование выводов. Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов.

Практика: Подготовка отчета о ходе выполнения проекта с объяснением полученных результатов. Защита проекта. Рефлексия пройденного проектного модуля.

**4. Информационно-методическое обеспечение и материально-техническое оснащение дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программы «Прикладная робототехника 2»**

№ п/п	Название	Автор	Год издания (создания)	Вид (электронный, печатный)
<b>Методические пособия</b>				
1	Словарь по гибким производственным системам и робототехнике. Английский. Немецкий. Французский. Нидерландский	Б.С. Воскобойников, Б.И. Зайчик, С.М. Палей	1991	Электронный
2	Основы робототехники	А.А. Иванов	2012	Электронный
3	Искусственный интеллект и робототехника	Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин	2008	Электронный
4	Англо-русский словарь по робототехнике	А.А. Петров, Е.К. Масловский	1989	Электронный
5	Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства	Д.Н. Овсянников, А.Д. Овсянников	2014	Электронный
6	Узнайте, как программировать на LabVIEW	Белиовская Д.Г.	2013	Электронный
7	Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум	Д.Г. Копосов	2014	Электронный
8	Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов	Д.Г. Копосов. - М.: Бином	2012	Электронный

9	Робототехника для детей и родителей	С.А. Филиппов	2010	Электронный
10	Я, робот	Айзек Азимов	2002	Электронный
<b>Материально – техническое обеспечение</b>				
11	Конструктор для изучения универсальных программируемых контроллеров Эвольвектор		12 шт.	2017
12	Робототехнический конструктор СТЕМ		4 шт.	2017
13	Ресурсный набор кибернетического конструктора по робототехнике Трик		10 шт.	2017
14	Компьютер		12 шт.	2017

»

## 5. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Оценочный лист освоения программы (итоговый контроль)

№		0 баллов	5 баллов	10 баллов	20 баллов
1	Аргументированность выбора темы, обоснование потребности, практическая направленность и значимость выполненной работы.				
2	Объем и полнота разработок, выполнение принятых этапов проектирования, самостоятельность, законченность, материальное воплощение проекта.				
3	Аргументированность предлагаемых решений, подходов, выводов, полнота библиографии.				
4	Уровень творчества, оригинальность темы, подходов, найденных решений, предлагаемых аргументов; оригинальность материального воплощения и представления проекта.				
5	Качество пояснительной записки: оформление, соответствие стандартным требованиям, рубрицирование и структура текста, качество схем, рисунков.				
	ИТОГО:				

Система оценивания: зачет 55 – 100 баллов; менее 55 баллов – не зачет.

Критерии оценивания проектов/работ

Баллы	Участники проекта:			
	Ставят цели	Планируют исследование	Решают проблему	Делают выводы
4	Ставят интересные, трудные, но достижимые цели. Идентифицируют ресурсы, необходимые для достижения целей и производят доступ к ним.	Четко определяют шаги, необходимые для достижения цели, и следуют им	Рассматривают проблему (задачу) со всех сторон, ищут различные способы ее решения, используя различные методики	Сравнивают и анализируют результаты, высказывают своё мнение по поводу решения данной проблемы, планируют дальнейшее исследование. Сделанные выводы соответствуют поставленным задачам.
3	Идентифицируют некоторые ресурсы, необходимые для достижения целей и производят доступ к ним. Ставят нереалистичные цели	Определяют почти все шаги для достижения целей, просматривается определенный план исследования	Рассматривают проблему широко, однако, имеются ошибки, неточности, погрешности в одном или нескольких из представленных способов её решения.	Делают неполный анализ результатов, однако, полученный вывод сформулирован грамотно и соответствует поставленной цели.
2	Идентифицируют некоторые ресурсы, необходимые для достижения целей, но не находят их.	Определяют некоторые шаги, но четкого плана исследования нет	Рассматривают проблему однобоко, имеются серьезные неточности, не соблюдены основные правила, неправильно трактованы понятия, имеются ошибки	Делают неполный анализ результатов
1	Начинают решение без постановки цели. Ресурсы не идентифицируют.	Шаги по достижению цели и планирование отсутствуют.	Рассматривают проблему лишь частично, имеются грубые ошибки	Анализ результатов и выводы отсутствуют
0	Работа сделана не обучающимся (взята из Интернета или сделана при помощи других людей).			

Формы контроля (экспертный лист защиты проекта)  
ЛИСТ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА

Наименование проекта \_\_\_\_\_

ФИО автора проекта \_\_\_\_\_

№	Критерий	Максимальный балл	Выставленный балл
1.	Актуальность идеи проекта, его направленность на решение актуальных проблем	10	
2.	Соответствие целям стратегии развития направления	5	
3.	Научно-техническая новизна проекта, преимущества перед известными аналогами	10	
4.	Динамика развития проекта данным автором (авторским коллективом)	9	
5.	Качество проработки этапов реализации проекта	5	
6.	Предложенный механизм финансового обеспечения реализации проекта	6	
7.	Оценка сложности внедрения инновационной разработки	5	
8.	Теоретическая проработка концепции проекта, опора на научные исследования	17	
9.	Четкость проработки характеристик целевой группы пользователей проекта	10	
10.	Самостоятельность предполагаемой работы над проектом, адекватность поставленных задач возможностям автора проекта (проектной команды)	8	

11.	Уровень предполагаемого кадрового обеспечения управления проектом и его реализации	5	
12.	Четкость изложения проекта, оформление, отсутствие избыточной информации	10	
	ИТОГО	Max - 100	

Краткая рецензия

---



---



---



---



---



---



---

Рекомендация эксперта: присвоить данному проекту статус:

«Проект победителя конкурса»

«Проект лауреата конкурса»

«Проект участника конкурса, не занявший призового места»

ФИО эксперта \_\_\_\_\_

подпись \_\_\_\_\_ /

/

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Прикладная робототехника 2» разработана на основе:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указа Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

Постановления Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

Распоряжения Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).