

Автономная некоммерческая организация
«Красноярский детский технопарк «Кванториум»

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом

Протокол № 10
от «22» нояб 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
Кениг С.Р.

Приказ № 24
от «22» нояб 2023 г.



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, 2023 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 специалистом во многих областях, что поможет ему в профессиональное самоопределение 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 ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Данная программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-

эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

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

Программа разработана на основе реальной проектной деятельности и дает возможность обучающимся 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.

1.3 ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

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.

Набор на Программу осуществляется в соответствии с Порядком организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам и Правилами приема и отчисления обучающихся автономной некоммерческой организации «Красноярский детский технопарк «Кванториум».

1.4 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных в основном школьном образовании, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. 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.

1.5 СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

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

1.6 ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 академических часа с обязательным перерывом, что определяется в постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

В конце первого полугодия проводится промежуточный контроль в форме предзащиты идеи проекта, в конце учебного года проводится аттестация по итогам освоения программы в форме защиты проекта в рамках научно-технической конференции.

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

1.7 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

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

В программе ставятся следующие **задачи:**

- изучить принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- приобщить к научно – техническому творчеству: развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;
- сформировать навыки разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- развивать 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.

1.8. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание 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, участие в научных конференциях для школьников и просто техническое творчество.

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	Количество академических часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
Модуль А. «Введение в проектную деятельность»					
1	Вводное занятие. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.	2	2	0	
2	Введение в проектную деятельность	46	9	37	
Модуль А		48	11	37	
Модуль Б. «Соревнования»					
1	Вводное занятие. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.	2	2	0	
2	Определение соревнований.	4	2	2	
3	Определение платформы для робота и поиск комплектующих.	8	2	6	
4	Сборка робота и тестирование.	78	12	66	
5	Участие в соревнованиях.	4	0	4	
Модуль Б		96	18	78	
Модуль В. «Проектная деятельность»					
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.	16	4	12	
4	Выполнение практических задач проекта.	28	4	26	
5	Анализ информации. Формулирование	18	4	14	

	ВЫВОДОВ.				
6	Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов.	12	0	12	
7	Защита проектов.	4	0	4	
Модуль В		96	14	58	
Итого		144	38	106	

3.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Модуль А. «Введение в проектную 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. Введение в проектную деятельность

Теория: Определение темы и целей проекта. Подбор рабочей группы.

Практика: Составление план-графика задач. Поэтапное выполнение исследовательских задач проекта. Анализ информации. Формулирование выводов. Подготовка отчета о ходе выполнения проекта с объяснением полученных результатов. Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов.

3.2 Модуль Б. «Соревнования»

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 соревнований.

Теория: Виды соревнований. На каких конструкторах проходят и особенности.

Практика: Поиск и выбор соревнований на учебный год. Подбор соревнований и составление плана работы.

3. Определение платформы для работа и поиск комплектующих.

Теория: Выбор конструкторов и наборов для создания платформ роботов.

Практика: Изучение регламентов соревнований и подбор комплектующих для роботов.

4. Сборка робота и тестирование.

Теория: Оговаривание всех конструкторских и программных ограничений.

Практика: Подбор рабочей группы. Распределение задач (обязанностей) между членами рабочей группы. Сборка и тестирование платформы.

5. Участие в соревнованиях.

3.3 Модуль В. «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.

7. Защита проектов.

Практика: 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)
Методические пособия для педагога и обучающихся				
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. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий	2014	Электронный
6	Узнайте, как программировать на LabVIEW	Белиовская Л.Г.	2013	Электронный
7	Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум	Д.Г. Колосов	2014	Электронный
8	Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов	Д.Г. Колосов. - М.: Бином	2012	Электронный
9	Робототехника для детей и родителей	С.А. Филиппов	2010	Электронный

10	Я, робот	Айзек Азимов	2002	Электронный
Материально – техническое обеспечение				
11	Конструктор для изучения универсальных программируемых контроллеров Эвольвектор	20 шт.	2017	
12	Робототехнический конструктор STEM	4 шт.	2017	
13	Ресурсный набор кибернетического конструктора по робототехнике Трик	10 шт.	2017	
14	Компьютер	12 шт.	2017	
15	LEGO Education Education Spike 45345 Старт	6 шт.	2023	
16	Набор-конструктор "Юный Нейромоделист"	1 шт.	2023	

Оценочные материалы

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

Участники проекта:					
Баллы	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 односторонне, 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 _____ эксперт _____ / _____ подпись _____