

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №5» города Когалыма (МАОУ
«Средняя школа № 5»)

«Рассмотрено и принято»

на заседании педагогического совета от
30.08.2024г. протокол №14

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робоквантум – робототехника»
с использованием оборудования детского школьного технопарка «Кванториум»

Направление: техническое

Уровень: углубленный

Возраст: 9-11 лет

Срок реализации: 1 год(34 часа)

Г. Когалым, 2024 г

Содержание программы

1.	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы	стр. 3
1.1.	Пояснительная записка	стр. 3
1.2.	Цель и задачи программы.	стр. 5
1.3.	Содержание программы. Учебный план	стр. 5
1.4.	Планируемые результаты	стр. 6
2.	Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы	стр. 6
2.1.	Календарный учебный график	стр. 7
2.2.	Учебный-тематический план	стр. 7
2.3.	Материально-техническое обеспечение программы	стр.10
2.4.	Формы аттестации учащихся	стр.12
2.5.	Оценочные материалы	стр.13
	Список литературы	стр.13

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

1.1. Пояснительная записка

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 увлечён 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, ребёнок станет подготовленным специалистом во многих областях, что поможет ему в профессиональное самоопределение и поступлении в учебные учреждения.

Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники. Вводный модуль по направлению Робоквантум (далее - программа) - относится к программам **технической направленности** и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение soft и hard компетенциями.

- Программа разработана в соответствии Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-

- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Конвенция о правах ребенка;

- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утверждённая постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. N 1642 (ред.от 24.12.2021 г.)

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 09.11.2018 г. N196;

- СанПин 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление

- Министерства Юстиции Российской Федерации N 61573 от 18.12.2020 г.);

- Устав МАОУ «Средняя школа №5».

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. А так же 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.

Модуль служит для введения обучающихся в робототехнику. Программа рассчитана на 34 часа. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Формирование групп 15 человек, в процессе обучения дети работают в группе, внутри которой формируются команды, численностью от 2-5 человек. Обучение происходит в соответствии с образовательными линиями Робоквантума:

Линия 1 «Основы робототехники», 9 – 11 лет

В конце младшего школьного возраста (и позже) проявляются индивидуальные различия: среди детей. Психологами выделяются группы "теоретиков" или "мыслителей", которые легко решают учебные задачи в словесном плане, "практиков", которым нужна опора на наглядность и практические действия, и "художников" с ярким образным мышлением. У большинства детей наблюдается относительное равновесие между разными видами мышления.

Важным условием для формирования теоретического мышления является формирование научных понятий. Теоретическое мышление позволяет ученику решать задачи, ориентируясь не на внешние, наглядные признаки и связи объектов, а на внутренние, существенные свойства и отношения.

На данной линии необходимо ввести больше индивидуальной и групповой работы с дифференцированным подходом. Все еще преобладают наглядно-образные и практические методы преподавания с опорой на опыт ребенка. **Методы образовательной деятельности**

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков; – диалоговый и дискуссионный.
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения), – соревнования и конкурсы,
- метод проектов;

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части. На занятиях используются кейсы 1, 2, 3 уровней.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- техническое соревнование;
- игра-квест;

- экскурсия;
- индивидуальная и групповая защита проектов; – лабораторно-практическая работа.

1.2. Цель и задачи программы

1.2. Цель: развивать технические, познавательные и творческие способности обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Обучающие:

изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;

изучить принципы работы робототехнических элементов;

обучить владению технической терминологией, технической грамотности;

обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;

изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education EV3 и TETRIX;

формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;

обучить основам 3D технологий.

2. Развивающие:

формировать интерес к техническим знаниям;

стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;

развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;

развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

3. Воспитательные:

воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

1.3. Содержание программы

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности.

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва.

Инструктаж по технике безопасности.

2. Конструирование

Тема 1. Исследование простых механизмов и конструкций

Конструирование простых механизмов по технологической карте. Изучение принципов конструирования

Тема 2 Силы и движение

Виды сил, действующих на тело, варианты движений. Сборка модели.

Тема3 Измерение

Методы измерений, измерительный инструмент

Тема 4 Энергия

Энергия как физический процесс

Тема5 создание собственного механизма

Конструирование механизмов, выбираемых учащимися

3. Проектирование Тема 6 пневматика

Пневматика, изучение принципов работы пневматических устройств

Тема 7. разработка модели

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Тема 8. свободное конструирование

Составление собственной модели, составление технологической карты модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Тема 9. Творческая работа

Творческая работа основана на разработке модели, но дополняется созданием отчёта, вариативностью её презентации и представления.

Тема 10 конкурс творческих идей

1.4.Планируемые результаты

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
 - оборудование и инструменты, используемые в области робототехники; – основные принципы работы с робототехническими элементами; – основные направления развития робототехники;
 - основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
 - **основы языка программирования** в том числе и графические языки программирования.
- должны уметь:*
- соблюдать технику безопасности;
 - разрабатывать простейшие системы.
 - разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
 - разбивать задачи на подзадачи;
 - работать в команде;
 - проводить мозговой штурм; **Формы подведения итогов обучения**
 - индивидуальная устная/письменная проверка; – фронтальный опрос, беседа;
 - контрольные упражнения и тестовые задания; – защита индивидуального или группового проекта;
 - выставка;
 - межгрупповые соревнования;
 - проведение промежуточного и итогового тестирования;
- Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:
- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
 - «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
 - «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

2.Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

2.1.Календарный учебный график на 2024-2025г.

Начало учебного года 2 сентября, окончание учебного года – 26 мая.

Продолжительность учебного года 34 недели.

каникулы	сроки
осенние	с 26.10.2024-4.11.2024
зимние	с 28.12.2024-08.01.2025
весенние	с 22.03.2025-30.03.2025
летние	с 26.05.2025-31.08.2025

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Конструирование (11 часов)				
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1		опрос
	Тема1 . Исследование простых механизмов и конструкций	1	1		тест
	Тема2. Силы и движение	2	1	1	тест
	Тема3 Измерение	2	1	1	наблюдение
	Тема 4 Энергия	2	1	1	тест
	Тема5 создание собственного механизма	2	2	1	опрос
Итого		11	7	4	

2	Проектирование (23 часа)				
	Тема 6 пневматика	6	2	4	Наблюдение, тест
	Тема 7. разработка модели	2	0	2	наблюдение
	Тема 8. свободное конструирование	6	0	6	наблюдение
	Тема 9. Творческая работа	6	2	4	наблюдение
	Тема 10. конкурс творческих идей	2	1	2	конкурс
	Итого	23	5	18	

Методическое обеспечение программы

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить кейсы 4 уровней:

1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технические
4. Исследовательский (практический или теоретический)

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

№	Формы организации Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	– эвристический метод; – метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	- практический метод; - игровые методы;	Правила игры Карточки с описанием ролей или заданий Атрибутика игры	– рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	-репродуктивный -частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	– взаимооценка обучающимися работ друг друга;
4	-исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке,
5	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Учебно-методические средства обучения:

– специализированная литература по робототехнике, подборка журналов, – наборы технической документации к применяемому оборудованию, – образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом, – плакаты, фото и видеоматериалы,
– учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся. **Педагогические технологии**

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

– технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

– технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

– технологии инклюзивного обучения, обеспечивающие социализацию детей с овз, в процессе обучения;

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей; – технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;

– проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности. В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

2.1 Календарный учебный график на 2023-2024 г.

Начало учебного года 1 сентября, окончание учебного года – 31 мая.

Продолжительность учебного года 34 недели.

каникулы	сроки
осенние	с 29.10.2023-6.11.2023
зимние	с 29.12.2023-08.01.2024
весенние	с 18.03.2024-26.03.2024
летние	с 31.05.2024-31.08.2024

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагогический работник (педагог организатор) имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению данной дополнительной общеразвивающей программы) и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональным стандартам.

К реализации программы возможно привлечение лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки" в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика; Рекомендуемое учебное оборудование.

Линия 1 «Основы робототехники»
Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике
Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике
Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов
Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов
Большой мотор
Лампа светодиодная
Дополнительный кабель 20 см
Дополнительный кабель 50 см
Технология и физика. Задания базового уровня. Электронное издание LEGO® Education
Технология и физика. Задания повышенной сложности. Электронное издание LEGO® Education
Комплект заданий к набору "Пневматика". Электронное издание LEGO® Education
Дополнительное оборудование и инструменты
Настольный светильник с лампой накаливания
Коробки для хранения деталей (6 шт.)
Секундомер

2.4 **Формы аттестации учащихся**

Диагностика прогнозируемого результата проводится ежегодно в три этапа: текущая, промежуточная и итоговая аттестация с помощью оценки контрольных заданий, проведения устных опросов, а также защиты образовательных проектов. Кроме того, анализируются и обобщаются результаты проводимых выставок и соревнований, в которых участвовали воспитанники.

2.5 **Оценочные материалы**

Оценочные материалы – пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов (ФЗ № 273, ст.2, п.9; ст. 47, п.5).

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и промежуточной и итоговой аттестации учащихся. Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы. Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; тестирование. Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью повышения ответственности педагогов и учащихся за результаты образовательного процесса, за объективную оценку усвоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ каждого года обучения; за степень усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы в рамках учебного года. Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – полугодие, год. Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Промежуточная аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, тестирование. Итоговая аттестация учащихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы. Итоговая аттестация учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе. Итоговая аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Итоговая аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы ; тестирование.

Список рекомендуемой литературы

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.

4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г. 3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВПетербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВПетербург, 2015г.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г. 9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8