

Управление образованием Администрации города Юрги
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Городской центр детского (юношеского) технического творчества г. Юрги»

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
МБУДО «ГЦД(ю)ТТ г.Юрги»
Протокол № 3 от 06.06.2024г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
МБУДО «ГЦД(ю)ТТ г.Юрги»
№ 157 от 06.06.2024г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Кулибин»**

Направленность: **техническая**
Уровень программы: **продвинутый**
Возраст учащихся: 10 -18 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчики программы:
**Севостьянова Анна
Михайловна, педагог
дополнительного образования.**

**Юргинский городской округ
2024**

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	8
1.3. Учебно-тематический план.....	10
1.4. Содержание программы.....	10
1.5. Планируемые результаты.....	11
Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	11
2.1. Календарный учебный график.....	11
2.2. Условия реализации программы.....	12
2.3. Формы аттестации.....	12
2.4. Оценочные материалы.....	12
2.5. Методические материалы.....	13
3. Список литературы.....	14

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающей программа «Кулибин» продвинутого уровня предназначена для учащихся 10-18 лет. «Кулибин» - это интерактивная образовательная среда, позволяющая расширить знания по робототехнике и программированию цифровых роботов с помощью визуального языка программирования, подобного Scratch. Она включает в себя функционал реального робота Omegabot и сохраняет его физические свойства. В ходе обучения, учащиеся приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, развивают техническое мышление.

Данная образовательная программа – это инструмент для расширения знаний по языкам программирования, создания проектов, проведение экспериментов и возможность учиться на своих ошибках без необходимости покупать дорогих роботов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кулибин» разработана на основе следующих нормативно – правовых документов:

Нормативно-правовое обоснование:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ФЗ «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 №273-ФЗ);
- Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы)»;
- Приказ Министерства просвещения российской федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 30 июня 2020 г. № 845/369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин(модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;
- Распоряжение правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации»;
- Письмо Министерства Просвещения РФ от 29 сентября 2023 г. № АБ3935/06 «Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества

дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»;

- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Кузбасса от 13 января 2023 г. № 102 «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Кемеровской области - Кузбассе»;
- Устав МБУДО «ГЦД(ю)ТТ г. Юрги».

Предметные области программы: программирование, моделирование, ранняя профориентация.

Актуальность программы заключается в том, что данный курс даст 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.

Наиболее подготовленные ребята могут участвовать в городских, российских, международных соревнованиях. С этой целью их знакомят с техническими требованиями заданий схемотехнике–робототехнике, предоставляемыми на соревнования, с условиями проведения соревнований.

Новизна программы.

Для реализации программы используется цифровая среда Кулибин. «Кулибин» – программа, которая разработана на основе настоящего набора образовательной робототехники «OMEGABOT». Кулибин является цифровым двойником физического набора.

Цифровой двойник включает в себя не только основной функционал настоящего робота, но и повторяет его физические свойства.

Основу цифрового двойника составляют программируемый контроллер и колесная платформа, имеющие места для крепления навесных модулей.

Цифровой двойник предназначен для использования в образовательном процессе молодежи при изучении инженерно-технических дисциплин. Цифровой двойник обеспечивает:

- интерактивное практическое изучение робототехники и программирования.
- стимулирование совместной работы группы и индивидуальных обучающихся;
- мотивацию к процессу познания за счет эффектов вовлечения и погружения.

Цифровой двойник допустимо интегрировать в основные общеобразовательные программы по предметам "Технология", "Физика" и "Информатика", а также в программы дополнительного образования.

Отличительные особенности программы.

Примененные в цифровом двойнике решения обладают следующими отличительными особенностями:

- надежность;
- универсальность;
- современность;
- безопасность;
- оперативное обновление;
- низкие технические требования;

- *Надежность*

Исключены замыкания, физические повреждения робота и неполадки, связанные с техническими характеристиками электроники, модулей и других составляющих.

- *Универсальность*

Наличие множества локаций, датчиков и блочной системы программирования позволяют покрыть большой спектр задач.

- *Современность*

Разработка с упором на современный интерфейс и функционал позволяет новым пользователям без труда приобрести понимание всех основных процессов в краткие сроки.

- *Безопасность*

При проведении занятий, ученики и педагоги контактируют только с компьютером, исключая риски повреждений, связанных с физическим роботом.

- *Оперативное обновление*

Регулярные обновления позволяют пользователю постоянно поддерживать последнюю версию ПО и моментально получать новые функции, локации и датчики без переустановки программы и дополнительных загрузок.

- *Низкие технические требования*

Низкие технические требования позволяют установить цифровой двойник на большинство компьютерных устройств без закупки и установки дополнительных компьютерных комплектующих.

Особенности программирования.

Программирование виртуального робота производится в визуальной среде блочного типа Scratch. Scratch – это язык программирования, который развивает логику, креативность, воображение и мотивирует к обучению рассчитанной на обучаемых, начинающих постигать азы составления алгоритмов и составлять простейшие программы работы робота из готовых блоков.

Уровень освоения содержания программы – продвинутый.

Адресат программы.

Программа разработана для одаренных учащихся, имеющих склонности к технике, конструированию, программированию, а также устойчивого желания заниматься робототехникой в возрасте от 10 до 18 лет, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Обучение производится в малых разновозрастных группах.

Наполняемость групп и особенности набора учащихся.

Набор учащихся в объединение свободный. Формирование учебных групп осуществляется на добровольной основе, без специального отбора, на основании заявления родителей (законных представителей). Количественный состав детей в группе – до 6 человек. Состав группы постоянный.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Программа состоит из двух модулей: модуль введение и датчики - 32 часа; модуль алгоритмов и проектов - 40 часов. Общее количество учебных часов –72 часа.

Режим занятий, периодичность и продолжительность.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Общее количество часов в неделю – 2 ч. Продолжительность одного часа – 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Форма обучения - очная. Программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса.

Программа реализуется в условиях учреждения дополнительного образования. Содержание и условия реализации образовательной программы соответствуют возрастным и индивидуальным особенностям учащихся школьного возраста.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструкциям.

При проведении занятий строго соблюдаются санитарно-гигиенические нормы, время выполнения заданий на компьютере, проводятся физкультминутки и динамические паузы, обязательна перемена между занятиями.

Неотъемлемой частью образовательного процесса по программе является воспитательная работа, основной целью которой является способствовать умственному, нравственному, эмоциональному и физическому развитию личности, а также обеспечивать условия для расцвета индивидуальности конкретного ребёнка, с учётом его возрастных особенностей. Этому способствует выбор различных форм и методов воспитания, которые используются во время занятий: беседа, обмен мнениями, выполнение совместного поручения, оказание индивидуальной помощи в конкретной работе, совместный поиск решения проблемы, работа в творческих группах, праздники, конкурсы.

В случае реализации программы с использованием дистанционных технологий образовательный процесс организуется в форме видеоуроков занятий, с использованием VK Мессенджера. Видеоуроки занятий могут отправляться учащимся по электронной почте. При необходимости педагогом проводятся индивидуальные консультации с учащимися с использованием VK Мессенджера. Контроль выполнения заданий фиксируется посредством фотоотчетов, видеоотчетов, размещаемых детьми и (или родителями) по итогам занятия в группе VK Мессенджера или на электронную почту педагога (по согласованию).

Педагогическая целесообразность заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию учащихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи. Учащиеся будут иметь положительные результаты и победы в технических конкурсах, соревнованиях.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: Развитие талантов и способностей у детей и молодежи в области инженерного образования посредством изучения виртуальной робототехники, содействие ранней предпрофилизации школьников.

Задачи:

Образовательные:

- расширить знания принципов работы и конструирования робототехнических устройств;
- совершенствовать навыки составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- углубить умения написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- развитие 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;

Обучающие:

- познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем.
 - обучить учащихся основам визуального языка для программирования роботов;
- систематизировать и привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;
- сформировать у школьников базовые представления в сфере инженерной культуры.

Развивающие:

- 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;
- 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 учащихся устной и письменной технической речи со всеми присущими ей качествами (простотой, ясностью, наглядностью, полнотой); четко и точно излагать свои мысли и технические замыслы.

Воспитательные задачи:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия.
- укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований.

1.3. Учебно - тематический план и содержание программы

№	Наименование разделов	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модуль введение	2	1	1	Тестирование
2.	Модуль датчики	30	15	15	
3.	Модуль алгоритмов	16	8	8	Опрос, наблюдение
4.	Модуль проектов	24	12	12	Защита проектов
ВСЕГО:		72	36	36	

1.4. Содержание программы

Раздел 1. Введение. (2 часов).

Теория. Введение в робототехнику. Знакомство с цифровой средой Кулибин.
Практика. Знакомство с полигоном, основы движения OMEGABOTa. Интерфейс программы Кулибин.

Раздел 2. Датчики (30 часов).

Теория. Датчики OMEGABOTa. Датчик линии. Светодиод и датчик касания. Пьезоизлучатель. Датчик цвета. Датчик освещенности. Ультразвуковой дальномер на сервоприводе.

Практика. *Практическая работа № 1 «Движение робота по линии»*
Практическая работа № 2 «Касание объектов роботом»
Практическая работа № 3 «Поддача сигнала по условию»
Практическая работа № 4 «Определение определенного цвета»
Практическая работа № 5 «Движение по светлomu или затененному полю»
Практическая работа № 6 «Определение дальности»

Раздел 3. Алгоритмы (16 часов).

Теория. Алгоритмы. Условный оператор. Аналоговый и цифровой сигнал модуль кнопки. Алгоритм обход лабиринта.

Практика. *Практическая работа № 6 «Линейный алгоритм»* *Практическая работа № 7 «Программа с выбором условия»*
Практическая работа № 8 «Проверка действия кнопок»

Раздел 4. Проекты (24 часа).

Теория. Тематика проекта. Соревновательный. Проектная робототехника. Различие роботов. Построение, конструирование модели. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы. Подготовка проекта, устранение ошибок

Практика. Защита проекта. Движение по простому лабиринту. Движение по сложному лабиринту. Движение по лабиринту с препятствиями. Проверка обрыва. Проверка цветного объекта. Защита итоговых проектов..

1.5. Планируемые результаты

В результате обучения по программе учащиеся

будут знать:

- принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером OMEGABOT;
- базовые основы алгоритмизации;
- правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;

будут уметь:

- разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладать навыками программирования и чтения чужого кода.

В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:

- целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- способность конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- эмоциональная уравновешенность, рассудительность.

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:

- умение четко и точно излагать свои мысли и технические замыслы;
- осуществлять выбор эффективных путей и средств достижения целей, контроля и оценки своих действий;
- умение вести дискуссию, аргументировать и доказывать при расхождении взглядов.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий при реализации программы

2.1 Календарный учебный график

Объем учебных часов	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
72	72	72	один раз в неделю

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Учебное оборудование

1. Методические разработки проведения практических работ.
2. Электронные формы методических разработок для практических работ.
3. Электронные заготовки для проведения практических работ

Требования к помещению:

- компьютерный класс, отвечающий требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;

- кабинет с 6 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом преподавателя;
- качественное освещение.

Оборудование:

- телевизор;
- соединение с Интернетом;
- Кулибин - цифровая образовательная среда для обучения робототехнике и программирования виртуальных цифровых роботов;
- web-камеры.

Кадровое обеспечение:

Процесс реализации программы обеспечивается специалистом, компетентного в данном направлении деятельности – педагога дополнительного образования с опытом работы с цифровой платформой «Кулибин».

2.3 Формы аттестации (контроля)

- анкетирование и опрос;
- тестирование;
- самостоятельная практическая работа;
- защита проекта.

Аттестация промежуточная - проводится по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. Сроки проведения промежуточной аттестации – *декабрь*.

Аттестация итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года. К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

2.4. Оценочные материалы

Вид контроля	Формы контроля	
	1 полугодие	2 полугодие
Промежуточный	Тестирование на образовательной платформе Stepik	Тестирование на образовательной платформе Stepik

Итоговый	Участие в Чемпионате	Защита проекта
----------	----------------------	----------------

2.5. Методические материалы

Методические материалы

При организации образовательного процесса используются базовые принципы педагогики и дидактики:

- целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной составляющих личности;
- воспитание и обучение в совместной деятельности педагога и ребёнка;
- доступности совершенствования форм и методов педагогического процесса и соответствие возрастным особенностям детей;
- последовательности и систематичности изложения.

Кроме этого используются принципы: максимальная дифференциация заданий по уровню доступности; вариативность; принцип положительной мотивации.

В основу всех форм учебных занятий заложены общие характеристики:

- каждое занятие имеет цель, конкретное содержание, определенные методы организации учебно-педагогической деятельности;
- любое занятие имеет определенную структуру, т. е. состоит из отдельных взаимосвязанных этапов;
- основная форма обучения — комплексное учебное занятие, включающее в себя вопросы теории и практики.

Для успешной реализации данной программы используются современные методы, позволяющие сформировать у обучающихся устойчивый интерес к данному виду деятельности, обеспечивающие усвоение обучающимися заложенных в программе знаний, умений и навыков, значительно расширяющие и обогащающие методический арсенал:

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Образовательные технологии:

- 1.Технология коллективной творческой деятельности;
- 2.Технология проектного обучения;
- 3.Технология проектного обучения

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

3. Список литературы

Для педагога:

1. Каргина, З.А. Практическое пособие для педагога дополнительного образования: текст / З.А. Каргина. – М:Школьная пресса, 2007. – 96с.
2. Савенков, А. И. Ваш ребенок талантлив: Детская одаренность и домашнее обучение: текст / А. И. Савенков. - Ярославль: Академия развития, 2002.- 352с.
3. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
4. Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
5. Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.:ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
6. Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

Для учащихся:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>.
2. Барсуков А. Кто есть, кто в робототехнике. – Москва: Просвещение, 2019. – 126с.
3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы. – Москва: Просвещение, 2019. – 349 с.
4. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. – Санкт - Петербург: Наука, 2020. - 319 с.

Интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт проекта цифровой среды Кулибин/
URL <https://kulibin.app/?ysclid=llnuiea73c570165039>
2. Кулибин – цифровой мир. URL <https://omegafuture.ru/resheniya/ar-vr-tekhologii/kulibin-tsifrovoy-mir/>
3. Библиотека цифровых материалов 1С. URL <https://urok.1c.ru/news/196859/?ysclid=llnuk1x27d627767753>
4. Курс робототехники. URL <https://mooc.nspu.ru/course/view.php?id=155§ion=1> URL
5. Курс Омегаблот. URL <https://omegabot.ru/education?ysclid=llnuxpeczg755405934> URL