

МУ «Курумканское районное Управление образования»
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Районный центр дополнительного образования»
МО «Курумканский район»

Принята на заседании
педагогического совета
от « 09 » июня 20 23г.
Протокол № 48

Утверждаю: 
Директор МБОУ ДО РЦДО
А.У. Сахманов
« 13 » июня 20 23г.

*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«RoboLab»*

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:
Ачитуев Баир Ринчинович,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории,
Шагдарон Аюр Владимирович,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории,
Данзанов Цыбик Цыденович,
педагог дополнительного образования

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы
 - 1.1. Пояснительная записка
 - 1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты
 - 1.3. Содержание программы

2. Комплекс организационно педагогических условий
 - 2.1. Календарный учебный график
 - 2.2. Условия реализации программы
 - 2.3. Формы аттестации
 - 2.4. Оценочные материалы
 - 2.5. Методические материалы
 - 2.6. Список литературы

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1.Пояснительная записка

Основные характеристики программы:

Дополнительная общеразвивающая программа «RoboLab» (далее - Программа) реализуется в соответствии **нормативно-правовыми документами:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (статья 75, пункт 2) «Об образовании в РФ»
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №2.
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020г. № ВБ – 976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Устав МБОУ ДО «Районный центр дополнительного образования МО «Курумканский район»»
- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, утвержденного приказом МБОУ ДО «Районный центр дополнительного образования» МО «Курумканский район» за №97 от 09.06.2023 г.

• Положение о дистанционном обучении в МБОУ ДО «Районный центр дополнительного образования» МО «Курумканский район», утвержденного приказом МБОУ ДО «Районный центр дополнительного образования» МО «Курумканский район» за № 97 от 09.06.2023 г.

Актуальность: развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Отличительные особенности программы. Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Обучение включает в себя следующие основные предметы: На занятиях осуществляются межпредметные связи с физикой, математикой, информатикой, технологией. Программа является основой для дальнейшего изучения физики, математики и информатики.

Вид программы:

Настоящая программа имеет техническую направленность, модифицирована на основе программы С.А. Филиппова «Робототехника: конструирование и программирование» (С.А. Филиппов, Образовательная программа «Робототехника: конструирование и программирование», г. Санкт-Петербург, 2011 г.) и направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Направленность программы: техническая.

Адресат программы: возраст детей, участвующих в реализации программы: 11-17 лет. Принимаются все желающие без предварительного отбора с учетом возрастных особенностей детей.

Психологическое сопровождение программы проводят специалисты ГБОУ «Республиканский центр образования» и психологами общеобразовательных организаций в рамках мониторинга интеллектуального развития обучающихся, развития высших психических функций (память, внимание, мышление, восприятие), развитие эмоционально-волевой и коммуникативной сфер.

Срок и объем освоения программы:

Срок реализации ДОП – 1 год

10-17 лет – 108 час (1 час=40 мин.).

- «Стартовый уровень» – 1 год обучения, 108 педагогических часов;

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательной деятельности: разновозрастные.

Режим занятий: в первый год обучения предполагается 3 часа учебных занятий в неделю. Итого за первый год обучения 108 часов.

Предмет	1 год обучения
Robolab	<u>3</u> часа в неделю; <u>108</u> часа в год.

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: Основными целями программы являются развитие познавательных и конструкторских способностей, логического мышления у детей, обучение азам программирования, подготовка к робототехническим соревнованиям.

Исходя из этих целей, программа призвана обеспечить решение следующих **задач:**

- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, обучить навыкам конструирования и программирования;

- Выработать устойчивые навыки самостоятельной творческой работы через воспитание качеств характера: трудолюбие, дисциплина, ответственность, доверие.

- Развить познавательные и профессиональные интересы, активизация логического и творческого мышления учащихся через опыт технической деятельности: развить мелкую моторику и включить высшие психические функции ребенка по средствам сбора моделей робота.

Ожидаемые результаты:

См. Уровневая Дифференциация (ссылка):

<https://disk.yandex.ru/i/nkDoepgEOoITQA>

**1.3. Содержание программы
«Robolab»
Учебный план
Стартовый уровень (1 год обучения)**

Таблица 1.3.1.

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	0	2	Устный опрос
2	Основы конструирование	3	5	8	Тест
3	Первые модели	3	5	8	Опрос
4	Программирование в среде LegoMindstormsEV3	10	12	22	Текущий контроль
5	Алгоритмы управления	10	12	22	Тест
6	Задачи для робота	8	11	19	Опрос
7	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	2	8	10	Соревнования
8	Игры роботов	5	10	15	Соревнования
9	Подведение итогов	2	-	2	Итоговый контроль
	Итого	45	63	108	

**Содержание учебного плана
Стартовый уровень (1 год обучения)**

Вводное занятие

Теория. Что такое робототехника. Знакомство с робототехникой. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора. Демонстрация готовых проектов роботов.

Раздел I. Основы конструирование

Тема 1. Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни. Хватательный механизм

Теория. Способы крепления деталей. Детали для крепления конструкций. Прочность конструкции.

Практика. Строительство высокой башни. Хватательный механизм

Тема 2. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение

Теория. Механическая передача. Зубчатая передача. Ременная передача. Цепная передача.

Практика. Сборка механизма с использованием зубчатой передачи.

Тема 3. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

Теория. Передаточное отношение. Передаточное число. Передача с понижением скорости. Передача с увеличением скорости. Редуктор. Назначение редуктора. Примеры использования редукторов.

Практика. Сборка механизма с определенным передаточным отношением. Сборка редуктора.

Тема 4. Большой мотор

Практика. Основные характеристики большого мотора. Особенности использования в конструкциях. Демонстрация работы большого мотора.

Тема 5. Средний мотор

Практика. Основные характеристики среднего мотора. Особенности использования в конструкциях. Демонстрация работы среднего мотора.

Раздел II. Первые модели

Тема 1. Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Теория. Знакомство с инструкциями. Правила использования инструкций.

Тема 2. Сборка первого учебного робота.

Теория. Знакомство с проектом «Educator».

Практика. Сборка перворобота. Запуск и отладка программы.

Тема 3. Сборка робота «Щенок».

Теория. Знакомство с проектом «Щенок».

Практика. Сборка робота. Запуск и отладка программы.

Раздел III. Программирование в среде LegoMindstormsEv3

Тема 1. Знакомство со средой программирования LegoMindstormsEducation.

Теория. Запуск программы. Основные элементы окна программы. Панели инструментов.

Практика. Открытие проекта. Сохранение проекта.

Тема 2. Управление моторами.

Теория. Блоки для управления моторами: средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое управление моторами.

Практика. Выбор портов. Режимы работы.

Тема 3. Ожидание интервала времени.

Теория. Использование блоков управления моторами в режиме «включить на количество секунд». Блок ожидание. Блок таймера.

Практика. Программирование.

Тема 4. Ожидание показаний датчика.

Теория. Режимы сравнения датчика. Ожидание порогового значения датчика.

Практика. Программирование

Тема 5. Постоянные и переменные величины.

Теория. Понятие постоянной величины. Понятие переменной величины. Блок констант. Блок переменных. Примеры использования постоянных и переменных величин.

Тема 6. Арифметические и логические операции.

Теория. Блок математики. Блок округления. Блок сравнения. Блок интервала.

Тема 7. Ветвления.

Теория. Понятие ветвления. Ветвление в полной и неполной форме. Блок схема ветвления. Блок «если... то».

Практика. Пример разветвляющегося алгоритма. Программирование.

Тема 8. Циклы. Цикл без явных условий.

Теория. Понятие цикла. Виды циклов. Блок схема цикла. Блок «цикл». Бесконечный цикл.

Практика. Программирование.

Тема 9. Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению датчика.

Теория. Прерывание цикла по условию.

Практика. Программирование.

Тема 10. Циклы с предусловием по различным значениям.

Теория. Прерывание цикла по логическому значению.

Практика. Программирование.

Раздел IV. Алгоритмы управления

Тема 1. Релейный регулятор.

Теория. Понятие регулятора. Принцип работы релейного регулятора.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии.

Тема 2. Пропорциональный регулятор.

Теория. Принцип работы пропорционального регулятора.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии.

Тема 3. Движение по линии с одним датчиком освещенности.

Теория. Движение по линии с одним датчиком освещенности.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии с одним датчиком освещенности.

Тема 4. Движение по линии с двумя датчиками освещенности.

Теория. Движение по линии с двумя датчиками освещенности.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии с двумя датчиками освещенности.

Тема 5. Движение вдоль стенки.

Теория. Задача движения робота вдоль стенки на определенном расстоянии.

Практика. Сборка робота, движущегося вдоль стенки на определенном расстоянии.
Программирование робота.

Тема 6. Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор.

Теория. Принцип работы пропорционально- дифференциального регулятора.

Практика. Движение робота по черной линии с использованием пропорционально-дифференциального регулятора.

Тема 7. Движение вдоль стенки на ПД- регуляторе.

Теория. Движение робота вдоль стенки с использованием пропорционально-дифференциального регулятора.

Практика. Сборка робота. Программирование и испытание робота. Подбор коэффициентов.

Тема 8. Кубические составляющие. Плавающий коэффициент.

Теория. Движение робота по черной линии с тремя датчиками освещенности.

Практика. Сборка робота с тремя датчиками освещенности. Программирование и испытание робота.

Тема 9. Пропорционально- интегрально-дифференциальный (ПИД)регулятор.

Теория. Принцип работы интегрально- дифференциального регулятора.

Практика. Движение робота по черной линии с применением интегрально-дифференциального регулятора.

Раздел V. Задачи для робота

Тема 1. Управление без обратной связи.

Теория. Управление без обратной связи.

Практика. Движение в течение заданного времени вперед и назад. Повороты.
Движение по квадрату.

Тема 2. Управление с обратной связью. Точные перемещения.

Теория. Понятие энкодера.

Практика. Перемещение на заданное расстояние с помощью энкодера.

Тема 3. Кегельринг. Танец в круге.

Теория. Задача робототехнических соревнований «Кегельринг».

Практика. Сборка робота для задачи «Кегельринг». Программирование и испытание роботов. Проведение соревнования.

Тема 4. Задача «Не упасть со стола».

Теория. Задача для робота не упасть со стола.

Практика. Сборка робота. Программирование и испытание робота.

Тема 5. Задача «Вытолкнуть банки определенного цвета». Задача «Не делать лишних движений».

Теория. Задача робототехнического соревнования «Кегельринг-квадро».

Практика. Сборка робота для задачи «Кегельринг-квадро». Программирование и испытание роботов. Проведение соревнования.

Тема 6. Игра «Сумо роботов».

Теория. Задача робототехнического соревнования «Сумо роботов».

Практика. Сборка робота для соревнований «Сумо».

Тема 7. Путешествие по комнате. Объезд предметов.

Теория. Задача объезда препятствий.

Практика. Сборка робота, совершающего объезд препятствий. Программирование и испытание робота.

Тема 8. Роботы-барабанщики. Калибровка и удар.

Теория. Задача для робота барабанщика.

Практика. Сборка робота барабанщика. Программирование и испытание робота.

Тема 9. Управление с помощью датчика.

Теория. Управление с помощью датчика.

Практика. Сборка робота-барабанщика управляемого с помощью датчика касания. Программирование и испытание робота.

Тема 10. Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.

Теория. Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.

Практика. Использование bluetooth. Передача данных. Удаленное управление.

Раздел VI. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему

Тема 1. Выбор проектов.

Теория. Выбор темы для творческого проекта. Продумывание плана действий.

Тема 2. Выполнение проектов.

Практика. Сборка роботов. Программирование и отладка.

Тема 3. Защита проектов.

Теория. Защита проекта перед сверстниками.

Раздел VII. Игры роботов

Тема 1. Технические расчеты.

Теория. Ознакомление с правилами робототехнических состязаний. Выбор категорий робототехнических состязаний. Технические расчеты.

Тема 2. Сборка роботов.

Практика. Сборка роботов. Программирование и отладка.

Тема 3. Испытания роботов.

Практика. Тренировочные испытания. Выявление и устранение ошибок.

Раздел VIII. Подведение итогов

Тема 1. Подведение итогов.

Теория. Подведение итогов деятельности кружка за год.

2.Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Ссылка: https://disk.yandex.ru/i/BSL_WbM8m1k5YQ

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	1 год обучения – 162
Продолжительность каникул	с 01.06.2024 г. по 31.08.2024 г.
Даты начала и окончания учебного года	Для первого года обучения: с 11 сентября по 31 мая
Сроки промежуточной аттестации	входная – октябрь промежуточная с 20.12.2023 по 24.12.2023 г
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	с 29.05.2024 по 31.05.2024 г

2.2. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика (заполнить)	
Материально-техническое обеспечение	Имеется:	Необходимо:
	1.Кабинет для занятий, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами: Столы 8 шт. Стулья -16 шт. Стол для соревнований по робототехнике – 2 шт. 2. Оборудования: -компьютер 7 шт. - 3D принтер – 1 шт. Набор по робототехнике – 11 шт. - принтер - поля учебные – 5 шт. - канцелярские принадлежности;	Интерактивная панель
Информационное обеспечение	электронные образовательные ресурсы: https://robot-help.ru/lessons.html	
Кадровое обеспечение	Реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим соответствующее педагогическое образование	

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются: Диагностика уровня подготовки проводится в различных формах (тестирование, творческая работа, викторина, конкурсы, выставка, слёт школьных лесничеств) педагогом, ведущим занятия в кружковом объединении. Для определения успешности освоения материала и качества учебного процесса программой предусмотрен регулярный контроль знаний, умений и навыков обучающихся. Предполагаются следующие виды диагностических исследований: входящая, текущая и итоговая диагностика.

1. Входящая диагностика осуществляется при наборе группы в виде тестовых заданий, анкетирования или беседы, где определяется глубина знаний, обучающихся по техническим дисциплинам.

2. Текущая диагностика осуществляется как при помощи контроля на каждом занятии, так и после каждой темы программы.

3. Итоговая диагностика проводится в конце каждого года на заключительном занятии, где обучающиеся демонстрируют свои умения и навыки в форме защиты проекта, сообщают о результатах участия в творческих конкурсах.

Результаты работы обучающихся будет отражать рейтинговая система результатов (количественных и качественных) участия в викторинах, конкурсах, играх, акциях и т.д. Педагог ведёт учёт всех достижений обучающихся, фиксирует их в своём журнале. В качестве поощрения дети получают сертификаты и грамоты.

2.4. Оценочные материалы

Ссылка на папку (шаблоны, действующий мониторинг)

Таблица 2.4.1.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень теоретической подготовки воспитанников	Мониторинг результатов обучения воспитанников по дополнительной образовательной программе (ссылка): https://disk.yandex.ru/i/_3JOQFWR8TWT-Q
Уровень развития качеств личности воспитанников	Мониторинг развития качеств личности воспитанников (по методике М.И. Шиловой) (ссылка): https://disk.yandex.ru/i/b4wGz6L3G0dDzQ
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой) (ссылка): https://disk.yandex.ru/i/wBLBj9-YygFH1w
Оценочные материалы	Тесты, устный опрос, викторины, текущий контроль, итоговый контроль.

2.5. Методические материалы

Методы обучения (по способу подачи материала), в основе которых лежит способ организации занятий:

Словесные (устное изложение материала, проблемное изложение материала, рассказ, беседа, объяснение, анализ и т.д.).

Наглядные (показ видео- и аудиоматериалов, иллюстраций, фотографий, наблюдение и т.д.).

Практические (участие в соревнованиях, разработка проектов, создание творческих, научно-исследовательских работ и т.д.).

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении исследовательских работ. Этому способствуют совместные обсуждения выполнения заданий, участие в соревнованиях по робототехнике, исследовательских работ, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы, научно-практические конференции.

Обучающимся предоставляется право выбора исследовательских работ и форм их выполнения (индивидуальная, групповая, коллективная) в рамках изученного содержания.

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Акция
- Беседа
- Игра
- Презентация
- Мини-конференция
- Мастер-класс
- Олимпиада
- Семинар
- Тренинг

Педагогические технологии с указанием автора:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология дистанционного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

Ссылка на папку:

1. Уроки по робототехнике: <https://disk.yandex.ru/d/GWuS1MMoQUavkw>

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты

2.6. Список литературы

2.6.1. Основная литература:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2017 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

2.6.2. Дополнительная литература:

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Возобновляемые источники энергии». 39
4. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Инженерная механика».
5. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Работа. Энергия. Мощность».
6. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA eLAB

2.6.3. Интернет-ресурсы:

1. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
2. <http://www.legoengineering.com/>