



Управление образования администрации Татарского района
Муниципальное казённое учреждение дополнительного образования –
Центр детского творчества Татарского района

Рассмотрена и одобрена
на заседании методического совета
Протокол № 2 От 26.09.2013 г.
Внесённые изменения одобрены
на заседании методического совета
Протокол № 6 от 31. 10.2017 г.

Утверждаю:
Директор МК ДО - ЦДТ
И.В. Балакина



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
(техническая направленность)**

Возраст обучающихся: 11 — 14 лет

Срок реализации: 2 года

Год разработки - 2013г.

В программу внесены изменения в 2017г.



Автор-составитель:
Кондырин Дмитрий Сергеевич,
педагог дополнительного
образования,
1 квалификационная категория

632122, Новосибирская область, г. Татарск, ул. Ленина 33,
тел: 8 -383-64-20-830, cdt-tatarsk@mail.ru

Оглавление

I.	«Комплекс основных характеристик общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»»	3 стр.
1.1.	Пояснительная записка	3 стр.
1.2.	Цель и задачи	6 стр.
1.3.	Содержание программы	8 стр.
	- Учебный план 1 год обучения	8 стр.
	- Содержание программы 1 года обучения	11 стр.
	- Учебный план 2 год обучения	16 стр.
	- Содержание программы 2 года обучения	20 стр.
1.4.	Планируемые результаты	27 стр.
II.	«Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»»	29 стр.
2.1.	Календарный учебный график 1 год обучения	29 стр.
2.2.	Календарный учебный график 2 год обучения	36 стр.
2.3.	Условия реализации программы	46 стр.
2.4.	Формы аттестации	48 стр.
2.5.	Оценочные материалы	49 стр.
2.6.	Методические материалы	49 стр.
	Список литературы	52 стр.
	Приложение №1 «Мониторинг личностного развития ребенка в процессе освоения им дополнительной образовательной программы»	54 стр.
	Приложение №2 «Вводная диагностика»	56 стр.
	Приложение №3 «Текущая и промежуточная диагностика»	62 стр.
	Приложение №4 «Рекомендации для учащихся по подготовке и представлению проекта, вопросы для защиты»	65 стр.
	Приложение №5 Методика «Креативность личности» Д. Джонсона	66 стр.
	Приложение №6 Методика «Логико-количественные отношения»	68 стр.
	Приложение 7 Методика «Ценностные ориентации» М. Рокича»	70 стр.

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы» дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

1.1. Пояснительная записка

Общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность, так как ориентирована на формирование у учащихся знаний, умений и навыков конструирования и программирования мобильных роботов. Программа предполагает двухгодичный курс обучения и предназначена для учащихся возраста 11-14 лет.

Нормативно-правовую основу программы составляют:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.

- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей 2.4.4.3172-14, утверждены Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 г. №41.

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

- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Устав МКУ ДО – ЦДТ № 333 от 21.12.2015г.

Данная программа составлена с учетом методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», письмо Минобрнауки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242. При разработке программы учитывался опыт Леоновой З.Б., учителя информатики МОУ Удельнинской гимназии Раменского района Московской области (образовательная программа «Образовательная робототехника»), Рзаева Р.А., педагога дополнительного образования МБОУ ДО «Дом детского творчества «Дриада»» ЗАТО Александровск г. Снежногорск (дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника»).

Использовался материал следующих методических пособий:

- «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности» (авторы-составители: Мирошина Т.Ф., Соловьёва Л.Е., Могилёва А.А., под руководством В.Н. Халамова, Министерство образования и науки

Челябинской области, ОГУ «Областной центр информационного и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской области»);
- «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности», (автор-составитель: Бухмастова Е.В., методист межшкольного методического центра г. Краснодар).

Актуальность

Актуальность дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы обусловлена тем, что в настоящее время в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. Различные виды роботов находят всё большее применение в машиностроении, медицине, космической промышленности и т.д. В связи с этим необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже начиная со школы.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Образовательная робототехника позволяет создать систему подготовки учащихся в режиме опережающего развития, опираясь на информатику, математику, технологию, физику, химию, таким образом, закладывая начальные навыки необходимые для инженерных профессий.

Образовательная программа «Робототехника» - это один из интереснейших способов вовлечь учащихся в процесс инженерного творчества. Во время занятий учащиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию детей и подростков к получению знаний.

Не стоит сомневаться и в педагогической компетенции программы, поскольку содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по лего-конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики. В процессе виртуального конструирования у учащихся формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

Выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, учащиеся овладевают техническими навыками, получают возможность сформировать необходимые для успешной образовательной

деятельности метапредметные компетенции: учатся работать с технологическими картами, понимать схемы, планировать свою работу, анализировать собственную работу, находить ошибки и строить план их устранения и т.д., приобретают навык трудовой производственной деятельности.

Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» ряд отличительных особенностей:

- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» базируется на практика – ориентированном подходе к организации образовательного процесса. Учащиеся, практически с нуля, избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, знакомятся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов, постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT. Уже на начальной стадии приобщения к процессу инженерного творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам), обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний;

- программный материал выстроен с учетом технологии нового типа в формате образовательного события Hard skills и Soft skills;

- занятие по программе осуществляются на основе образовательного конструктора серии Lego Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется программирования RoboLab;

- с целью качественной подготовки учащихся к традиционным состязаниям и соревнованиям по робототехнике различного уровня в программу введён раздел «Состязания роботов», предполагающих усиленную подготовку к таким соревнованиям как «Сумо», «Перетягивание каната», «Кегельринг», «Следование по линии», «Слалом» и «Лабиринт».

Адресат программы

Программа «Робототехника» составлена для подростков в возрасте 11-14 лет, поскольку именно в этом возрасте у них уже сформировано словесно-логическое мышление, они уже способны самостоятельно учиться, познавать окружающую действительность, созидать, начинают знакомиться и интересоваться высокими технологиями, механикой, информатикой и физикой.

В объединение зачисляются все желающие без предварительного отбора на основании заявления родителей (законных представителей).

Основной формой организации образовательного процесса по программе «Робототехника» является учебное занятие, включающее теоретическую и практическую части. Занятия могут быть как групповыми, так и индивидуальными.

Рекомендуемое количество учащихся в группе с учетом наличия

наборов Lego Mindstorms – от 10 до 14 человек. Количество занимающихся в каждой группе определяется в зависимости от года обучения, возраста и уровня подготовки.

Занятия проводятся:

1-ый год обучения: 2 занятия в неделю по 2 часа. Часовая нагрузка 144 часа в год.

2-ой год обучения: 2 занятия в неделю по 2 часа. Часовая нагрузка 144 часа в год.

Общее количество часов по программе – 288.

Количество учебных недель – 36.

1.2. Цель и задачи

Цель программы - создание условий для формирования у учащихся основ алгоритмизации, конструирования и программирования с помощью конструктора ЛЕГО, а так же развитие научно – технического и творческого потенциала личности подростка.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

Предметные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- научить создавать конкурентоспособный продукт.

Метапредметные:

- развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия);
- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие психофизиологических качеств подростка: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
- развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Личностные:

- формирование стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование и развитие трудовых качеств и навыков;
- воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины;
- воспитание чувства коллективизма.

1.3. Содержание программы

Учебный план 1 год обучения

№	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации \ контроля
		Всего	Теори я	Практ ика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	
1.1	Введение в курс «Робототехника». Инструктаж по ТБ и ПБ.	2	1	1	Вводное тестирование, собеседование.
2.	Основы построения конструкций.	30	13	17	
2.1.	Развитие отечественной робототехники.	2	1	1	Игра «Хроника»
2.2.	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms».	6	2	4	Эксперимент
2.3.	Конструкции.	4	2	2	Практическая работа
2.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	4	2	2	Практическая работа
2.5.	Основы проектной деятельности.	4	1	3	Защита проекта
2.6.	Основы электричества.	2	1	1	Эксперимент
2.7.	Устройство роботов.	2	1	1	Практическая работа, тестовое задание.
2.8	Понятие команды, программы, программирования.	4	2	2	Тестовые задания, практическая работа
2.9	Тестовая проверочная работа.	2	1	1	Контрольное тестирование
3.	«Простые механизмы и их применение»	18	8	10	
3.1.	Простые механизмы в конструировании.	2	1	1	Практическая работа
3.2.	Рычаги. Основные определения.	2	1	1	Практическая работа,

					самоконтроль
3.3.	Конструирование рычажных механизмов.	2	1	1	Практическая работа, самоконтроль
3.4.	Конструирование моделей.	12	2	10	Практическая работа, представление модели
4.	«Ременные и зубчатые передачи»	12	6	6	
4.1.	Ременные передачи.	4	2	2	Практическая работа, представление модели
4.2.	Зубчатые передачи.	4	2	2	Практическая работа, представление модели
4.3.	Реечная передача.	4	2	2	Практическая работа, представление модели
5.	«Энергия»	14	6	8	
5.1.	Понятие энергии.	2	1	1	Тестирование
5.2.	Конструкции по теме «Энергия».	4	2	2	Практическая работа, представление модели
5.3.	Преобразование и накопление энергии.	2	1	1	опрос, практическая работа
5.4.	Сложные модели по теме «Энергия».	6	2	4	Практическая работа, представление модели
6.	«Программно-управляемые модели»	22	2	20	
6.1.	Принципы управления машинами.	2	1	1	Тестирование
6.2.	Виды передач в одной модели.	2	1	1	Эксперимент
6.3.	Практическая работа над проектом модель «Машина для	6	0	6	Опрос, практическая работа,

	разметки дорог».				представление защиты модели.
6.4.	Практическая работа. Модель «Робот - помощник».	6	0	6	Представление защиты модели.
6.5.	Анализ готовых моделей роботов. Демонстрационный показ.	6	0	6	Демонстрация моделей
7.	«Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»	16	5	11	
7.1.	Роботы на производстве.	2	1	1	Тестирование
7.2.	Передаточные механизмы. Маховики.	2	1	1	Тестирование
7.3.	Механизмы с ременной передачей	4	1	3	Опрос, практическая работа
7.4.	Механизмы с зубчатой передачей.	4	1	3	Опрос, практическая работа
7.5.	Творческая работа по теме «Передаточные механизмы».	4	1	3	Тестирование
8.	«Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма»	10	2	8	
8.1.	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.	4	2	2	Опрос, практическая работа
8.2.	Работа над проектом «Часы».	6	0	6	Практическая работа
9.	«Дифференцированная передача»	10	2	8	
9.1.	Дифференцированная	2	1	1	Опрос,

	передача.				практическая работа
9.2.	Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей».	2	0	2	Опрос, практическая работа
9.3.	Работа над проектом.	6	1	5	Опрос, практическая работа
10.	«Подготовка и защита творческих проектов»	10	2	8	
10.1	Подготовка творческого проекта.	8	2	6	Практическая работа
10.2	Защита творческого проекта (творческий отчёт)	2	0	2	Защита проектов. Турнир по робототехнике «Забавные роботы»
	ИТОГО	144	47	97	

Содержание программы 1 года обучения

1.«Вводное занятие» (2 часов)

1.1. Введение в курс «Робототехника».

Теория: Понятие «Робототехника», виды роботов. Область применения роботов. Вводный инструктаж.

Практика: Выполнение заданий на определение ЗУН учащихся (вводная диагностика (приложение №2)).

2. «Основы построения конструкций» (30 часов)

2.1. Развитие отечественной робототехники. (2 часа)

Теория: История развитие отечественной робототехники. Годы освоения робототехники. Просмотр видеофильма о развитии робототехники «Технический прогресс».

Практика: Игра «Хроника» - практическая работа по карточкам на соотнесение годов развития робототехники.

2.2. Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms». (6 часов)

Теория: Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими. Изучение типовых соединений деталей.

Практика: Сравнение деталей и их отличительных особенностей. Сборка робота «Пятиминутка», чтение схем.

2.3. Конструкции. (4 часа)

Теория: Основные свойства конструкции при ее построении. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на RCX.

Практика: Построение башни из деталей Lego со смещением центра тяжести.

2.4. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.(4 часа)

Теория: Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика. Сборка простых конструкций («Линейный ползун», «Гусеница», «Гимнаст»).

2.5. Основы проектной деятельности. (4 часа)

Теория: Классификация проектов, требования к разработке проектов. Знакомство с программированием в Robolab.

Практика: Разработка стартового проекта. Описание построенной модели. Анализ работы.

2.6. Основы электричества. (2 часа)

Теория: Понятие постоянного и переменного тока. Техника безопасности при работе с электроприборами.

Практика: Работа с приборами по определению переменного тока в микропроцессоре. Эксперимент «Источники выработки тока».

2.7. Устройство роботов. (2 часа)

Теория: Состав, параметры и классификация роботов. Системы передвижения мобильных роботов.

Практика: Определение роботов по техническим данным.

2.8. Понятие команды, программы, программирования. (4 часа)

Теория: Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники.

Практика: Построение и программирование модели робота. Тестовые задания «Алгоритм программирования».

2.9. Тестовая проверочная работа. (2 часа)

Теория: Знакомство с правилами тестирования, обзор теоретических знаний.

Практика: Проведение тестирования. Сборка робота «Мегавольт».

3.«Простые механизмы и их применение»(18 часов)

3.1. Простые механизмы в конструировании. (2 часа)

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

Практика: Конструирование робота с простым механизмом «Исследователь». Тестирование робота на передвижение по квадрату.

3.2. Рычаги. Основные определения. (2 часа)

Теория: Свойства Рычага и его применение. Динамические уровни управления движением.

Практика: Создание модели «Джойстик», составление программы для управления роботом.

3.3. Конструирование рычажных механизмов. (2 часа)

Теория: Правило равновесия рычага. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов.

Практика: Создание модели «Пульт управления», составление программы для управления.

3.4. Конструирование моделей. (12 часов)

Теория: Основные свойства конструирования простых и сложных моделей.

Практика: Конструирование модели «Мост».

4. «Ременные и зубчатые передачи» (12 часов)

4.1. Ременные передачи. (4 часа)

Теория: Применение и построение ременных передач в технике. Виды ременных передач и их назначение. Применения ременных передач в быту и в производстве.

Практика: Тест «Виды ременных передач». Конструирование моделей «Гусеничный погрузчик», «Линейный ползун», «Сортировщик».

4.2. Зубчатые передачи. (4 часа)

Теория: Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике.

Практика: Сборка моделей на зубчатой передаче «Подъемный кран».

4.3. Реечная передача. (4 часа)

Теория: Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Практика: Сборка модели на понижающем редукторе «Цыплёнок».

5. «Энергия» (14 часов)

5.1. Понятие энергии. (2 часа)

Теория: Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

Практика: Тест «Энергия», эксперимент «Маятник»

5.2. Конструкции по теме «Энергия». (4 часа)

Теория: Устройство простого генератора для робота.

Практика: Сборка конструкции генератора. Сборка модели простого робота с использованием генератора энергии.

5.3. Преобразование и накопление энергии. (2 часа)

Теория: Обзор приборов преобразующие и накапливающие энергию. Способы преобразования и накопления энергии.

Практика: Составление программы в среде Lego Mindstorms по преобразованию энергии.

5.4. Сложные модели по теме «Энергия». (6 часов)

Теория: Свойства преобразования энергии. Алгоритм создание простых конструкций и сложных конструкций.

Практика: сборка модели «Электрогитара».

6. «Программно- управляемые модели» (22 часов)

6.1. Принципы управления машинами. (2 часа)

Теория: Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Анализ принципа управления машиной.

Практика: Сборка модели робота «Манипулятор»

6.2. Виды передач в одной модели. (2 часа)

Теория: Изучение способа передач движения под углом 90 гр., 180 гр., 360 гр.

Практика: Применение нескольких видов передач движения одной модели.

6.3. Практическое занятие. (6 часов)

Практика: Сборка, программирование и тестирование модели «Машина для разметки дорог», защита работы.

6.4. Практическая занятие. (6 часов)

Практика: Сборка, программирование и тестирование модели «Робот - помощник».

6.5. Анализ готовых моделей роботов. Демонстрационный показ.

Практика: Поэтапная заплата создания робота, демонстрация модели, ответы на уточняющие вопросы педагога.

7. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» (16 часов)

7.1. Роботы на производстве. (2 часа)

Теория: Ознакомление с применением роботов на производстве.

Практика: Тест «Роботы на производстве».

7.2. Передаточные механизмы. Маховики. (2 часа)

Теория: Виды передаточных механизмов, маховиков. Анализ схемы передачи движения.

Практика: Тест «Двигательные передачи».

7.3. Механизмы с ременной передачей. (4 часа)

Теория: Основные свойства механизмов с ременной передачей.

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом и ременной передачей»

7.4. Механизмы с зубчатой передачей. (4 часа)

Теория: Основные свойства механизмов с зубчатой передачей.

Практика: Сконструировать робота с «Механизмом и с зубчатой передачей»

7.5. Творческая работа по теме: «Механизмы с придаточной переменной». (4 часа)

Теория: Обзор теоретических знаний.

Практика: Сборка моделей «Динорекс», «Слон», «Скорпион». (на выбор).

8. «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма» (10 часов.)

8.1. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны. (4 часа)

Теория: Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма.

Практика: Тестирование, анализ модели «Часы» с кривошипно-шатунным механизмом.

8.2. Работа над проектом «Часы». (6 часов)

Практика: Конструирование и программирование проекта «Часы»

9. «Дифференцированная передача» (10 часов)

9.1. Дифференцированная передача. (2 часа)

Теория: Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

Практика: Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей».

9.2. Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей». (2 часа)

Практика: Конструирование работа «Сортировщик» с дифференцированной передачей.

9.3. Работа над проектом. (6 часов)

Теория: Структура алгоритма работы над проектом.

Практика: Работа над проектом «Автоматический шлагбаум».

10. «Подготовка и защита творческих проектов» (10 часов)

10.1. Подготовка творческого проекта. (8 часов)

Теория: Обзор теоретических знаний.

Практика: Самостоятельное комплексное проектирование работа на выбор («Робот-танцор», «Робот-музыкант», «Робот-паук»).

10.2. Защита творческого проекта (Творческий отчёт) (2 часа)

Практика: Турнир по робототехнике «Забавные роботы».

**Учебный план
2 год обучения**

№	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	4	2	2	
1.1	Охрана труда и правила поведения.	2	1	1	Тестовые задания
1.2.	Краткий обзор курса. по программированию.	2	1	1	Тестовые задания
2.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	4	2	2	
2.1.	Обзор научных достижений. Исторический аспект.	2	1	1	Игра «Хроника»
2.2.	Языки программирования.	2	1	1	Практическая работа
3.	Основы программирования.	16	6	10	
3.1.	Программирование без компьютера	2	1	1	Тестовые задания
3.2.	Работа с датчиками	2	1	1	Эксперимент
3.3.	Хватательный механизм.	2	0.5	1.5	Практическая работа, представление модели
3.4.	Виды механической передачи.	2	1	1	Опрос, практическая работа
3.5.	Повышающая передача.	2	1	1	Эксперимент
3.6.	Понижающая передача.	2	0.5	1.5	Эксперимент
3.7.	Редуктор.	2	1	1	Эксперимент
3.8	Зачет.	2	0	2	Защита проекта
4.	Моторные механизмы	18	7	11	
4.1.	Стационарные моторные механизмы.	2	1	1	Опрос, тестовые задания

4.2.	Одноmotorный гонщик.	2	0.5	1.5	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.3.	Преодоление горки.	2	0.5	1.5	Оценка правильности выполнения.
4.4.	Робот-тягач.	2	1	1	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.5.	Сумо роботов.	2	1	1	Оценка представленной собранной итоговой модели педагогом
4.6.	Перетягивание каната.	2	1	1	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.7.	Шагающие роботы.	2	1	1	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.8.	Маятник Капицы.	2	1	1	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.9.	Зачет.	2	0	2	Контрольное моделирования робота на выбор («Погрузчик», «Танк-бот», «Перевозчик»)
5.	Трехмерное моделирование	4	2	2	
5.1.	Введение в виртуальное конструирование.	2	1	1	Тестовые задания, наблюдение педагога
5.2.	Простейшие модели	2	1	1	Тестовые задания,

	3D.				наблюдение педагога
6.	Робототехника и программирование	34	13	21	
6.1.	Знакомство с контроллером EV-3.	2	1	1	Тестовые задания, наблюдение педагога
6.2.	Одноmotorная тележка.	2	1	1	Эксперимент
6.3.	Встроенные программы.	2	1	1	Практическая работа
6.4.	Двухmotorная тележка.	2	1	1	Эксперимент
6.5.	Среда программирования.	2	1	1	Опрос, тестовые задания
6.6.	Датчики.	2	1	1	Опрос, тестовые задания
6.7.	Колесные, гусеничные и шагающие роботы.	2	1	1	Практическая работа
6.8.	Решение простейших задач по расчёту расстояния, определению цвета, настройки равновесия при движение робота.	2	0	2	Эксперимент
6.9.	Цикл, ветвление, параллельные задачи.	2	1	1	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
6.10.	Кегельринг.	2	0.5	1.5	Наблюдение педагога, мини-соревнование
6.11.	Следование по линии.	2	0.5	1.5	Наблюдение педагога, мини-соревнование
6.12.	Путешествие по комнате.	2	1	1	наблюдение педагога, мини-соревнование
6.13.	Поиск выхода из лабиринта.	2	1	1	Эксперимент
6.14.	Слалом (объезд препятствий).	4	1	3	Практическая работа
6.15.	Интеллектуальное	4	1	3	Эксперимент

	сумо.				
7.	Основы управления роботом	18	7	11	
7.1.	Релейный регулятор.	2	1	1	Эксперимент
7.2.	Пропорциональный регулятор.	2	1	1	Эксперимент
7.3.	Защита от застреваний.	2	1	1	Практическая работа
7.4.	Траектория с перекрестками.	2	1	1	Эксперимент
7.5.	Пересеченная местность.	2	0	2	Практическая работа
7.6.	Обход лабиринта по правилу правой руки.	2	0.5	1.5	Эксперимент
7.7.	Анализ показаний разнородных датчиков.	2	1	1	Анализ показаний датчиков средствами ПО
7.8.	Синхронное управление двигателями.	2	1	1	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
7.9.	Робот-барabanщик.	2	0.5	1.5	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
8.	Удаленное управление	8	4	4	
8.1.	Передача числовой информации.	2	1	1	Самооценка написанных программ для передачи данных
8.2.	Кодирование при передаче.	2	1	1	Тестовые задания
8.3.	Управление моторами через bluetooth.	2	1	1	Самооценка проделанной работы
8.4.	Устойчивая передача данных.	2	1	1	Эксперимент
9.	Регламент соревнований по робототехнике.	8	1	7	
9.1.	Игры роботов.	8	1	7	Оценка собранных

					роботов по критериям, тестирование роботов
10.	Состязания роботов	8	1	7	
10.1.	Состязания роботов.	8	1	7	Оценка собранных роботов по критериям, участие в соревнованиях роботов на тестовых полях
11.	Творческие проекты	22	6	16	
11.1.	Правила дорожного движения.	4	1	3	Практическая работа
11.2.	Роботы-помощники человека.	4	1	3	Практическая работа
11.3.	Роботы-артисты.	6	2	4	Практическая работа
11.4.	Создание собственной модели.	8	2	6	Практическая работа, Защита проекта
	ИТОГО	144	51	93	

Содержание программы 2 года обучения

1. Введение

1.1. Охрана труда и правила поведения. (2 часа)

Теория: Инструктаж по охране труда (правила поведения учащихся в компьютерном кабинете, соблюдении мер безопасности, правила работы с наборами Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими).

Практика: Изучение деталей конструктора Lego.

1.2. Краткий обзор курса по программированию. (2 часа)

Теория: Обзор программы курса. Словарь программиста. Программное обеспечение. Блоки рабочей палитры.

Практика: Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и его комплектующими.

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. (4 часа)

2.1. Обзор научных достижений. Исторический аспект. (2 часа)

Теория: История развития кибернетики, информатика как базовый предмет кибернетики. Сто великих научных открытий кибернетики.

Практика: Игра «Хроника», составление фантастического рассказа о мире робототехники.

2.2. Языки программирования. (2 часа)

Теория: Обзор существующих языков для программирования роботов. Основные понятия и определения, этапы построения команд.

Практика: знакомство с языком программирования Pascal, составление алгоритма элементарной команды для робота (движение вперед, движение назад, движение по кругу).

3. Основы программирования. (16 часов)

3.1. Программирование без компьютера. (2 часа)

Теория: Способы управления роботом без компьютера.

Практика: Программирование модуля EV3.

3.2. Работа с датчиками. (2 часа)

Теория: Изучение основных свойств работы датчиков.

Практика: Сборка робота с разными датчиками, тестирование.

3.3. Хватательный механизм. (2 часа)

Теория: Изучение основных принципов моделирования усложненных хватательных механизмов.

Практика: сборка модели робота «Змея», программирование робота.

3.4. Виды механической передачи. (2 часа)

Теория: повторение и закрепление знаний по теме 1 г.о. «Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.»

Практика: Сборка по инструкции робота «Шагоход», программирование робота.

3.5. Повышающая передача. (2 часа)

Теория: Шестеренки, передаточное число. Волчок.

Практика: Сборка ускорителя волчка.

3.6. Понижающая передача. (2 часа)

Теория: Изучение свойств понижающей передачи.

Практика: Расчет передачи, сборка силовой «крутилки» по инструкции.

3.7. Редуктор. (2 часа)

Теория: Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.

Практика: Сборка редуктора по инструкции.

3.8. Зачет. (2 часа)

Практика: Сборка и программирование модели по заданию («Погрузчик», «Кран», «Конвейер»).

4. Моторные механизмы (18 часов)

4.1. Стационарные моторные механизмы. (2 часа)

Теория: Изучение основ стационарных механизмов.

Практика: Сборка и тестирование моделей роботов таких как: «Шлагбаум», «Лифт».

4.2. Одномоторный гонщик. (2 часа)

Теория: Особенности и алгоритм построения механизма с одним мотором.

Практика: Сборка одноmotorной тележки. Программирование на контроллере.

4.3. Преодоление горки. (2 часа)

Теория: Алгоритм использования механизма с одним мотором для преодоления горки.

Практика: Сборка робота для преодоления горки. Соревнование роботов на время.

4.4. Робот-тягач. (2 часа)

Теория: Использование шестеренок в одноmotorной тележке.

Практика: Сборка и программирование силовой тележки.

4.5. Сумо роботов. (2 часа)

Теория: Принцип построения роботов для соревнований «Сумо роботов».

Практика: Сборка и программирование силовых роботов. Мини-соревнование.

4.6. Перетягивание каната. (2 часа)

Теория: Принцип построения роботов для соревнований «Перетягивание каната».

Практика: Сборка и программирование модели по заданию. Мини-соревнование.

4.7. Шагающие роботы. (2 часа)

Теория: Принцип построения Шагающих роботов, согласование.

Практика: Сборка и тестирование шагающих роботов.

4.8. Маятник Капицы. (2 часа)

Теория: Что такое маятник Капицы? Его предназначение.

Практика: Сборка и программирование маятника Капицы.

4.9. Зачет. (2 часа)

Практика: Сборка и программирование модели на выбор («Погрузчик», «Танк - бот», «Перевозчик»)

5. Трехмерное моделирование. (4 часа)

5.1. Введение в виртуальное конструирование. (2 часа)

Теория: Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача. Основные принципы работы в программе Lego Digital Designer.

Практика: Работа на компьютере в программе Lego Digital Designer.

5.2. Простейшие 3D - модели. (2 часа)

Теория: Изучение основ по созданию простейшей модели в Lego Digital Designer.

Практика: Составление простейшей программы в Lego Digital Designer.

6. Робототехника и программирование. (34 часа)

6.1. Знакомство с модулем EV3. (2 часа)

Теория: Знакомство с контроллером/модулем EV-3, кнопки управления модулем, включения/выключения микропроцессора. Порты

входа и выхода, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы.

Практика: Подключение моторов и датчиков к контроллеру EV3.

6.2. Одномоторная тележка. (2 часа)

Теория: Принципы программирования одномоторной тележки.

Практика: Сборка модели по заданию.

6.3. Встроенные программы. (2 часа)

Теория: Изучение встроенной мини-среды программирования контроллера.

Практика:

Написание программ в среде программирования контроллера.

6.4. Двухмоторная тележка. (2 часа)

Теория: Принципы программирования двухмоторной тележки.

Практика: Сборка модели по заданию.

6.5. Среда программирования. (2 часа)

Теория: Изучение сложных основ программирования Lego Mindstorms EV3.

Практика: Написание программ в ПО Lego Mindstorms EV3.

6.6. Датчики. (2 часа)

Теория: Принципы программирования датчиков (касания, ультразвука, световой) в ПО Lego Mindstorms EV3.

Практика: Программирование датчиков в ПО Lego Mindstorms EV3.

6.7. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. (2 часа)

Теория: Изучение основных свойств передвижения колесных, гусеничных и шагающие роботов.

Практика: Сборка модели «Вездеход» по инструкции.

6.8. Решение простейших задач по расчету расстояния, определения цвета, расчету равновесия при движении робота. (2 часа)

Практика: Сборка и программирование модели по заданию на основе решения поставленных задач.

6.9. Цикл, ветвление, параллельные задачи. (2 часа)

Теория: Что такое цикл, ветвление, параллельные задачи? Свойства и область применения.

Практика: Написание программ для робота «Вездеход» в среде программирования.

6.10. Кегельринг. (2 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для Кегельринга.

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование «Кегельринг».

6.11. Следование по линии. (2 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований следование по линии.

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

6.12. Путешествие по комнате. (2 часа)

Теория: Обход комнаты по правилу правой руки.

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

6.13. Поиск выхода из лабиринта. (2 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Лабиринт».

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

6.14. Слалом (объезд препятствий). (4 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Слалом».

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

6.15. Интеллектуальное сумо. (4 часа)

Теория: Особенности конструирования и программирования робота для соревнований «Интеллектуальное сумо».

Практика: Сборка модели по заданию. Мини-соревнование.

7. Основы управления роботом (18 часов)

7.1. Релейный регулятор. (2 часа)

Теория: Изучение свойств и области применения релейного регулятора.

Практика: Сборка модели робота по заданию.

7.2. Пропорциональный регулятор. (2 часа)

Теория: Изучение свойств и области применения пропорциональных регуляторов.

Практика: Сборка модели робота по заданию.

7.3. Защита от застреваний. (2 часа)

Теория: основы прохождения препятствий

Практика: Сборка модели робота по заданию.

7.4. Траектория с перекрестками. (2 часа)

Теория: Траектория с перекрестками. Особенности создания и программирования робота для движения по линии с перекрестками.

Практика: Сборка модели робота для движения по линии с перекрестком.

7.5. Пересеченная местность. (2 часа)

Практика: Сборка модели робота для движения по пересеченной местности.

7.6. Обход лабиринта по правилу правой руки. (2 часа)

Теория: Обход лабиринта по правилу правой руки.

Практика: Сборка по заданию модели робота с ультразвуковым датчиком.

7.7. Анализ показаний разнородных датчиков. (2 часа)

Теория: Датчики. Использование датчиков для сбора и анализа данных.

Практика: Анализ показаний датчиков средствами ПО Lego Mindstorms EV3.

7.8. Синхронное управление двигателями. (2 часа)

Теория: Изучение основ синхронного управления двигателями.

Практика: Конструирование собственной модели робота.

7.9. Робот-барабанщик. (2 часа)

Теория: Особенности модели робота-барабанщика.

Практика: Конструирование собственной модели робота-барабанщика.

8. Удаленное управление роботом (8 часов)

8.1. Передача числовой информации. (2 часа)

Теория: Принципы передачи числовой информации.

Практика: Написание программ для передачи данных.

8.2. Кодирование при передаче. (2 часа)

Теория: Изучение основ кодирования при передаче информации.

Практика: Кодирование информации и декодирование. Написание программы по вычислению лишнего значения переменной.

8.3 Управление моторами через Bluetooth. (2 часа)

Теория: Принципы управления моторами через bluetooth.

Практика: Передача сигнала по bluetooth от одного блока EV3 к другому и ответное действие.

8.4 Устойчивая передача данных. (2 часа)

Теория: Изучение особенностей устойчивой передачи данных.

Практика: Сборка модели «Разведчик» по инструкции. Написание программ для модели.

9. Регламенты соревнований (8 часов)

9.1. Игры роботов. (8 часов)

Теория: Знакомство с основными регламентами соревнований роботов.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Проведение состязаний

10. Состязания роботов (8 часов)

Теория: Основные виды соревнований («Сумо», «Перетягивание каната», «Кегельринг», «Следование по линии», «Слалом», «Лабиринт» и т.п.) и элементы заданий.

Практика: Сборка моделей роботов. Тестирование моделей. Соревнования роботов на тестовых полях, участие в состязаниях роботов различных уровней.

11. Творческие проекты (22 часа)

11.1. Правила дорожного движения. (4 часа)

Теория: Разработка творческих проектов на тему «Правила дорожного движения» Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика: Создание модели, двигающейся по правилам дорожного движения. Написание программ для модели.

11.2. Роботы-помощники человека. (4 часа)

Теория: Разработка творческих проектов на тему «Роботы-помощники человека» Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика: Создание индивидуальной модели робота-помощника. Написание программ для модели.

11.3. Роботы-артисты. (6 часов)

Теория: Разработка творческих проектов на тему «Роботы-артисты» Создание эскиза модели. Алгоритм работы модели.

Практика: Создание индивидуальной модели робота-артиста. Написание программ для модели.

11.4. Создание собственной модели. (8 часов)

Теория: Создание эскиза собственной модели и обсуждение эскиза в группе. Алгоритм работы модели.

Практика: Защита творческих проектов. Демонстрация возможностей модели.

1.4. Планируемые результаты

1. Предметные результаты

В результате работы по программе учащиеся:

- расширят знания об основных особенностях робототехнических устройств;

- **научатся:**

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;

- создавать действующие конкурентоспособные модели роботов на основе конструктора Lego Mindstorms ;

- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств.

2. Метапредметные результаты

Будут уметь:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Получат возможность научиться:

- анализировать и синтезировать материал;

- генерировать и воплощать в жизнь идеи по созданию собственных проектов в условиях творческого взаимодействия;

3. Личностные результаты

К личностным результатам освоения программы можно отнести:

- способность понять значимость подготовки в области конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром инженерных профессий.

**Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»**

**2.1. Календарный учебный график
1 год обучения**

№	Месяц	Учебная неделя	Форма занятия	Кол- во часо в	Тема занятия	Место проведен ия	Форма контроля
1.	Сентябрь	2	рассказ-беседа	2	Введение в курс «Робототехника». Инструктаж по ТБ и ПБ.	МКУ ДО – ЦДТ	Вводное тестирование, собеседование.
Основы построения конструкций, 30 часов							
2.1.	Сентябрь	2	рассказ-беседа	2	Развитие отечественной робототехники	МКУ ДО – ЦДТ	Игра «Хроника»
2.2.	Сентябрь	3	рассказ-беседа	6	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
2.3.	Сентябрь	4	рассказ-беседа	4	Конструкции	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
2.4.	Октябрь	1	беседа, упражнение, групповая творческая работа	4	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
2.5.	Октябрь	2	беседа, упражнение,	4	Основы проектной деятельности	МКУ ДО – ЦДТ	Защита проекта

			групповая творческая работа				
2.6.	Октябрь	3	беседа, упражнение, групповая творческая работа	2	Основы электричества	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
2.7.	Октябрь	3	беседа, упражнение, групповая творческая работа	2	Устройство роботов	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, тестовое задание.
2.8.	Октябрь	4	беседа, упражнение, групповая творческая работа	4	Понятие команды, программы, программирования	МКУ ДО – ЦДТ	Тестовые задания, практическая работа
2.9.	Ноябрь	1	тестирование	2	Тестовая проверочная работа	МКУ ДО – ЦДТ	Контрольное тестирование
«Простые механизмы и их применение», 18 часов							
3.1.	Ноябрь	1	беседа, упражнение, групповая творческая работа	2	Простые механизмы в конструировании	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
3.2.	Ноябрь	2	беседа,	2	Рычаги. Основные определения	МКУ ДО	Практическая

			упражнение, групповая творческая работа			– ЦДТ	работа, самоконтроль
3.3.	Ноябрь	2	беседа, упражнение, групповая творческая работа	2	Конструирование рычажных механизмов	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, самоконтроль
3.4.	Ноябрь	3-4	беседа, упражнение, групповая творческая работа	8	Конструирование моделей	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, представление модели
3.4.	Декабрь	1	беседа, упражнение, групповая творческая работа	4	Конструирование моделей	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, представление модели
«Ременные и зубчатые передачи», 12 часов							
4.1.	Декабрь	2	беседа, упражнение, групповая творческая работа	4	Ременные передачи	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, представление модели
4.2.	Декабрь	3	беседа, упражнение,	4	Зубчатые передачи	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа,

			групповая творческая работа				представление модели
4.3.	Декабрь	4	беседа, упражнение, групповая творческая работа	4	Речная передача	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, представление модели
5. «Энергия», 14 часов							
5.1.	Январь	1	рассказ-беседа, групповая творческая работа	2	Понятие энергии	МКУ ДО – ЦДТ	Тестирование
5.2.	Январь	1-2	рассказ-беседа, групповая творческая работа	4	Конструкции по теме «Энергия»	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, представление модели
5.3.	Январь	2	рассказ-беседа, групповая творческая работа	2	Преобразование и накопление энергии	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа
5.4.	Январь	3-4	групповая творческая работа	6	Сложные модели по теме «Энергия»	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, представление

							модели
6. «Программно- управляемые модели», 22 часа							
6.1.	Январь	4	рассказ-беседа	2	Принципы управления машинами	МКУ ДО – ЦДТ	Тестирование
6.2.	Февраль	1	рассказ-беседа, тренировочные упражнения	2	Виды передач в одной модели	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
6.3.	Февраль	1-2	рассказ-беседа	6	Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог»	МКУ ДО – ЦДТ	опрос, практическая работа, представление защита модели.
6.4.	Февраль	3	рассказ-беседа	6	Практическая работа. Модель «Робот-помощник»	МКУ ДО – ЦДТ	Представление защита модели.
6.5.	Февраль	4	рассказ-беседа, тренинг	2	Анализ творческих работ. Защита творческих проектов	МКУ ДО – ЦДТ	Демонстрация моделей
6.5.	Март	1	рассказ-беседа, тренинг	4	Анализ творческих работ. Защита творческих проектов	МКУ ДО – ЦДТ	Демонстрация моделей
7. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач», 16 часов							
7.1.	Март	2	рассказ-беседа, тренировочные	2	Работы на производстве	МКУ ДО – ЦДТ	Тестирование

			упражнение				
7.2.	Март	2	рассказ-беседа, тренировочное упражнение	2	Передаточные механизмы. Маховики.	МКУ ДО – ЦДТ	Тестирование
7.3.	Март	3	самостоятельная практическая работа	4	Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа
7.4.	Март	4	беседа, творческая работа	4	Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа
7.5.	Апрель	1	тестовый контроль	4	Творческая работа по теме «передаточные механизмы»	МКУ ДО – ЦДТ	Тестирование
8. «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма», 10 часов							
8.1.	Апрель	2	беседа, групповая работа	4	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа
8.2.	Апрель	2-3	самостоятельная практическая работа	6	Работа над проектом	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
«Дифференцированная передача», 10 часов							
9.1.	Апрель	3	рассказ-беседа	2	Дифференцированная передача	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа

9.2.	Апрель	4	групповая творческая работа	2	Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей»	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа
9.3.	Май	1	групповая творческая работа	6	Работа над проектом	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа
9. «Подготовка и защита творческих проектов» 10 часов							
10.1.	Май	2-3	самостоятельная практическая работа	4	Подготовка творческого проекта.	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
10.2.	Май	3-4		6	Защита творческого проекта (творческий отчёт)	МКУ ДО – ЦДТ	Защита проектов. Турнир по робототехнике «Забавные роботы»

2.2. Календарный учебный график 2 года обучения

№	Месяц	Недел я	Форма занятия	Кол- во часо в	Тема занятия	Место проведения Форма контроля	
1. Вводное занятие, 2 часа							
1.1.	Сентяб рь	1	рассказ- беседа	2	Охрана труда и правила поведения	МКУ ДО – ЦДТ	Тестовые задания
1.2.	Сентяб рь	1	рассказ- беседа	2	Краткий обзор курса. по программированию.	МКУ ДО – ЦДТ	Тестовые задания
2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника, 2 часа							
2.1.	Сентяб рь	2	рассказ- беседа, практическое занятие	2	Обзор научных достижений. Исторический аспект.	МКУ ДО – ЦДТ	Игра «Хроника»
2.2.	Сентяб рь	2	рассказ- беседа, практическое занятие	2	Языки программирования.	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
3. Основы программирования, 16 часов							
3.1.	Сентяб рь	2	беседа, упражнение, групповая творческая	2	Программирование без компьютера	МКУ ДО – ЦДТ	Тестовые задания

			работа				
3.2.	Сентябрь	3	групповая творческая работа	2	Работа с датчиками	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
3.3.	Сентябрь	3	групповая творческая работа	2	Хватательный механизм	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, представление модели
3.4.	Сентябрь	4	групповая творческая работа	2	Виды механической передачи	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, практическая работа
3.5.	Сентябрь	4	групповая творческая работа	2	Повышающая передача	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
3.6.	Октябрь	1	групповая творческая работа	2	Понижающая передача	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
3.7.	Октябрь	1	беседа, упражнение, групповая творческая работа	2	Редуктор	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
3.8.	Октябрь	2	тестирование	2	Зачет	МКУ ДО – ЦДТ	Защита проекта
4. Моторные механизмы, 18 часов							
4.1.	Октябрь	2	беседа,	2	Стационарные моторные механизмы	МКУ	Опрос, тестовые

	ь		упражнение, групповая творческая работа			ДО – ЦДТ	задания
4.2.	Октябрь	3	групповая творческая работа	2	Одноmotorный гонщик	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.3.	Октябрь	3	групповая творческая работа	2	Преодоление горки	МКУ ДО – ЦДТ	Оценка правильности выполнения.
4.4.	Октябрь	4	групповая творческая работа	2	Робот-тягач	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.5.	Октябрь	4	групповая творческая работа	2	Сумо роботов	МКУ ДО – ЦДТ	Оценка представленной собранный итоговой модели педагогом
4.6.	Ноябрь	1	групповая творческая работа	2	Перетягивание каната	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.7.	Ноябрь	1	групповая	2	Шагающие роботы	МКУ	Самооценка

			творческая работа			ДО – ЦДТ	правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.8.	Ноябрь	2	групповая творческая работа	2	Маятник Капицы	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
4.9.	Ноябрь	2	Защита проектов.	2	Зачет	МКУ ДО – ЦДТ	Контрольное моделирования работа на выбор («Погрузчик», «Танк-бот», «Перевозчик»)
5.Трехмерное моделирование, 4 часа							
5.1.	Ноябрь	3	беседа, упражнение, групповая творческая работа	2	Введение в виртуальное конструирование	МКУ ДО – ЦДТ	Тестовые задания, наблюдение педагога
5.2.	Ноябрь	3	групповая творческая работа	2	Простейшие модели	МКУ ДО – ЦДТ	Тестовые задания, наблюдение педагога
6.Робототехника и программирование, 34 часа							
6.1.	Ноябрь	4	рассказ-беседа,	2	Знакомство с контроллером EV-3	МКУ ДО –	Тестовые задания, наблюдение

			тренировочное упражнение			ЦДТ	педагога
6.2.	Ноябрь	4	самостоятельная практическая работа	2	Одноmotorная тележка	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
6.3.	Декабрь	1	самостоятельная практическая работа	2	Встроенные программы	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
6.4.	Декабрь	1	самостоятельная практическая работа	2	Двухmotorная тележка	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
6.5.	Декабрь	2	самостоятельная практическая работа	2	Среда программирования	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, тестовые задания
6.6.	Декабрь	2	рассказ- беседа, тренировочное упражнение	2	Датчики	МКУ ДО – ЦДТ	Опрос, тестовые задания
6.7.	Декабрь	3	беседа, тренировочное	2	Колесные, гусеничные и шагающие роботы	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа

			упражнение				
6.8.	Декабрь	3	беседа, упражнение, групповая творческая работа	2	Решение простейших задач	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
6.9.	Декабрь	4	рассказ- беседа, групповая творческая работа	2	Цикл, Ветвление, параллельные задачи	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
6.10.	Декабрь	4	соревнование	2	Кегельринг	МКУ ДО – ЦДТ	Наблюдение педагога, мини- соревнование
6.1.1.	Январь	2	соревнование	2	Следование по линии	МКУ ДО – ЦДТ	Наблюдение педагога, мини- соревнование
6.1.2.	Январь	2	путешествие	2	Путешествие по комнате	МКУ ДО – ЦДТ	наблюдение педагога, мини- соревнование
6.1.3.	Январь	3	путешествие	2	Поиск выхода из лабиринта	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
6.1.4.	Январь	3	соревнование	4	Слалом (объезд препятствий)	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
6.1.5.	Январь	4	соревнование	4	Интеллектуальное сумо	МКУ	Эксперимент

						ДО – ЦДТ	
Основы управления роботом, 18 часов							
7.1.	Январь	4	рассказ- беседа, групповая творческая работа	2	Релейный регулятор	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
7.2.	Февраль	1	рассказ- беседа, групповая творческая работа	2	Пропорциональный регулятор	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
7.3.	Февраль	1	соревнование	2	Защита от застреваний	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
7.4.	Февраль	2	соревнование	2	Траектория с перекрестками	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
7.5.	Февраль	2	беседа, тренировочно е упражнение	2	Пересеченная местность	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
7.6.	Февраль	3	соревнование	2	Обход лабиринта по правилу правой руки	МКУ ДО – ЦДТ	Эксперимент
7.7.	Февраль	3	беседа,	2	Анализ показаний разнородных датчиков	МКУ	Анализ показаний

	ь		тренировочное упражнение			ДО – ЦДТ	датчиков средствами ПО
7.8	Февраль	4	самостоятельная практическая работа	2	Синхронное управление двигателями	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
7.9.	Февраль	4	самостоятельная практическая работа	2	Робот-барабанщик	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка правильности сборки проекта, наблюдение педагога
Удаленное управление, 8 часов							
8.1.	Март	1	тестирование	2	Передача числовой информации	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка написанных программ для передачи данных
8.2.	Март	1	самостоятельная практическая работа	2	Кодирование при передаче	МКУ ДО – ЦДТ	Тестовые задания
8.3.	Март	2	самостоятельная практическая работа	2	Управление моторами через bluetooth	МКУ ДО – ЦДТ	Самооценка проделанной работы
8.4.	Март	2	рассказ-	2	Устойчивая передача данных	МКУ	Эксперимент

			беседа, тренировочно е упражнение			ДО – ЦДТ	
Регламент соревнований по робототехнике, 8 часов							
9.1.	Март	3-4	Подготовка к соревнования м	8	Игры роботов	МКУ ДО – ЦДТ	Оценка собранных роботов по критериям, тестирование роботов
Состязания роботов, 8 часов							
10.1.	Апрель	1-2	соревнование	8	Состязания роботов	МКУ ДО – ЦДТ	Оценка собранных роботов по критериям Участие в соревнованиях роботов на тестовых полях
Творческие проекты, 22 часа							
11.1.	Апрель	3	Защита проекта	3	Правила дорожного движения	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
11.2.	Апрель	3	Защита проекта	4	Роботы-помощники человека	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа
11.3.	Май	1	Защита проекта	4	Роботы-артисты	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа

11.4.	Май	2-3	презентация	6	Создание собственной модели	МКУ ДО – ЦДТ	Практическая работа, Защита проекта
-------	-----	-----	-------------	---	-----------------------------	--------------------	---

2.3. Условия реализации программы

Характеристика помещения для занятий по программе: занятия с учащимися организуются на базе МКУ ДО – ЦДТ по адресу Новосибирская область, г. Татарск ул. Ленина, 33. Групповые аудиторные занятия проводятся в учебном кабинете № 10 общей площадью 30 квадратных метров. Организация и проведение массовых обучающих мероприятий (конкурсы, соревнования, профильные дни) проходит в актовом зале площадью 120 квадратных метров.

Кадровое обеспечение программы: реализовывать дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Робототехника» могут педагоги дополнительного образования, работающие в сфере технического творчества. Программа может быть реализована на базе общеобразовательных школ учителями физики и информатики.

Педагог, реализующий программу должен обладать набором теоретических и практических знаний и умений предусмотренных разделами и темами программы. В совершенстве владеть специальными программами 3Д-моделирования, конструирования и программирования роботов.

В настоящее время программу реализует Дмитрий Сергеевич Кондырин, педагог дополнительного образования первой квалификационной категории. Дмитрий Сергеевич имеет высшее педагогическое образование (Новосибирский государственный педагогический университет) по специальности «математика».

Материально-техническое обеспечение программы: обязательным условием реализации программы является наличие специального оборудования: базовые наборы конструктора Lego (LEGO Mindstorm NXT 2.0., LEGO Mindstorm EV3, LEGO Technic, ресурсный набор LEGO, Arduino), зарядные устройства и ящики для хранения конструкторов. А также специальные поля для соревнований такие как: «кегельринг», «лабиринт», «траектория», «биатлон», «траектория – пазл» и многие другие. Для обучения программированию робототехнических средств, программирования контролеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO, необходим мобильный компьютерный класс (с необходимым количеством компьютеров).

Информационное обеспечение программы «Робототехника» включает в себя следующие методические пособия:

- Сергеев И.К. Как организовать проектную деятельность учащихся М.,2006.
- Бычкова А.В. Метод проектов в современной школе.-М.,2000.
- Палат Е.С.Новые педагогические технологии в системе образования. М.,2005.
- Кульневич С.В.,Лакоценина Т.П. Современный урок. 2005.

- Винницкий Ю.А., Поляков К.Ю. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. 2016.
- Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. 2016.
- Овсеницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3. 2015.
- Мошкин В.И., Петров А.А., Титов В.С., Якушенков Ю.Г. Техническое зрение роботов. 1990.
- Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino (+file). 2017.
- Мякушко А.А. «Основы образовательной робототехники». Материал пособия поможет получить основные знания по организации занятий с применением базовых наборов Lego Mindstorms NXT. 2015г.
- Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3. 2016г.
- Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
- Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
- Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
- Оценочные и методические материалы: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника», Авторы-составители, педагоги дополнительного образования: Медведева Светлана Анатольевна, Яценко Наталья Олеговна, Санкт–Петербург 2016г.
Программно-методическое обеспечение программы:
- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»;
- методические рекомендации «Образовательная робототехника» (<https://infourok.ru/metodichka-dlya-vneurochnih-zanyatij-modelirovanie-robotov-487151.html> - методичка для внеурочных занятий «Моделирование роботов»);
- методическое пособие «Уроки Лего-конструирования в школе» А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011г.;
- учебно-методическое пособие «Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе» Т. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева — Челябинск, Взгляд, 2011г.;
- учебное пособие «Основы робототехники» 5–6 класс. Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова — Курган: ИРОСТ, 2013г. (http://irostizdat-45.nnovo.ru/katalog/129-Komplekt_iOsнови_robototekhniki_5i6.html);

- рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5–6 класс, Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова — Курган: ИРОСТ, 2013г.

2.4. Формы аттестации

Мониторинг уровня освоения учащимися общеобразовательной программы в предметной деятельности и личностном развитии является неотъемлемой частью образовательной деятельности. Основные задачи мониторинга:

- отслеживание и фиксация результатов освоения образовательной программы;
- отслеживание и фиксация особенностей личностного развития учащихся;
- отслеживание динамики развития коллектива и его творческого роста.

Мониторинг общеобразовательной программы «Робототехника» включает в себя следующие направления:

- мониторинг качества предметной деятельности;
- мониторинг личностного развития воспитанников.

Мониторинг качества образования осуществляется ежегодно и разделяется на несколько этапов:

- при наборе учащихся в объединение (на первом занятии) проводится диагностирование и выявляется начальный уровень ЗУНов;
- в течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется два диагностических среза: текущая диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, промежуточная диагностика проводится в конце каждого учебного года и выявляет степень усвоения программного материала с учетом прогнозируемых результатов деятельности данного этапа.
- итоговая диагностика проводится в конце реализации программы, кроме результатов защиты проекта учитывается портфолио учащегося.

Мониторинг личностного развития ребенка проводится педагогом на начало и конец учебного года в соответствии с показателями и критериями, представленными в Приложении № 1.

Для выявления результативности работы по программе применяются следующие способы:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности;
- участие в робототехнических соревнованиях муниципального, областного и регионального уровня.

Формы представления результатов реализации программы следующие:

- презентация творческого проекта;
- показательные соревнования;
- демонстрация моделей роботов;
- участие в конкурсах, соревнованиях, профильных сменах районного, областного и регионального уровней.

Формы фиксации результатов:

- учет уровней усвоения программного материала (минимальный, репродуктивный, частично – поисковый, творческий);
- результаты контрольных заданий;
- портфолио учащегося;
- сертификаты, грамоты, дипломы;
- летопись дел объединения.

2.5. Оценочные материалы

Мониторинг качества предметной деятельности:

- задания на выявление теоретических и практических навыков, первичное тестирование (Приложение № 2);
- ситуативные задачи на этапе текущего и промежуточного контроля (Приложение № 3);
- методика оценивания защиты индивидуального творческого проекта (Приложение № 4);

Мониторинг личностного развития воспитанников:

- Методика «Креативность личности» Д. Джонсона (Приложение № 5);
- Методика «Логико-количественные отношения» (Приложение № 6);
- Методика «Ценностные ориентации» М.Рокича (Приложение № 7).

2.6. Методические материалы

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий проводимых с применением следующих интерактивных методов. Основной технологией обучения выбрана **технология нового типа в формате образовательного события**, как способ инициирования образовательной активности учащихся. При организации образовательного процесса сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения. У учащихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Программный материал выстроен с учетом **технологии Hard skills «твердые навыки»**, что позволяет формировать у учащихся особые качества технически грамотных, трудолюбивых подростков, проявляющих интерес к конструированию и изобретательству. Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению материала.

Благодаря использованию *технологии Soft skills «мягкие, гибкие навыки»*, у подростков вырабатываются такие качества, как уверенность, общение, умение работать в команде, чувство ответственности, принятие решений, позитивность, управление временем, мотивация, умение решать проблемы, критическое мышление, объективная самооценка, устойчивость к неудачам, удовлетворенность работой.

Особое внимание во время занятий уделяется использованию *здоровьесберегающих технологий* (динамические паузы, релаксация, гимнастика).

Часто используется *форма творческих заданий*, которая придает смысл обучению, мотивирует учащихся на возможность найти свое «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте. Позволяют в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к изучению робототехники, сформировать у подростка позицию создателя.

Метод проектов – ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую подростки выполняют в течение определенного отрезка времени. Конечный продукт представляется на муниципальном, областном уровне: районная профильная смена «В мире роботов», областные открытые соревнования по робототехнике «Робофест», «Робоинтел», «JuniorSkills», конкурс инженерных проектов "Инжевика".

Мозговой штурм или «мозговая атака» - данный метод активизации творческого мышления используется при подготовке к участию в соревнованиях.

Метод кейсов используется в основном для обучения учащихся работать со специальным набором учебно – методических материалов по решению аналитических задач. Позволяет максимально активизировать каждого учащегося в самостоятельную работу по исследованию материалов учебного кейса для приобретения знаний и умений действовать в новой ситуации.

Основной формой организации учебной деятельности *является занятие*.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Каждое занятие условно разбивается на три части, которые и составляют в комплексе целостное занятие:

Первая часть включает в себя организационные моменты, инструктаж, изложение нового материала, планирование и распределение работы для каждого учащегося на данном занятии.

Вторая часть – практическая работа учащихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога) здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и примы.

Третья часть посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учащихся **регулярно проводятся состязания роботов**. Состязания проводятся по следующему регламенту: заранее озвучиваются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях в объединении. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются педагогу на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Формы организации образовательной деятельности традиционные: коллективные (фронтальные со всем составом), групповые (работа в парах, командах), индивидуальные

Список литературы

Нормативные документы и материалы, на основе которых разрабатывалась программа

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей СанПин 2.4.4.3172-14 от 04.07.2014г, № 41;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России // Стандарты второго поколения. М. 2009 г.;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», 2015г.;
- Устав МКУ ДО – ЦДТ Пр. № 333 от 21.12.2015 г.;
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, порядке их рассмотрения и утверждения в муниципальном казённом учреждении дополнительного образования – Центр детского творчества Татарского района Новосибирской области.

Литература, используемая при разработке программы:

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), письмо Минобрнауки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.
- Образовательная программа «Образовательная робототехника», Леонова З.Б., учитель информатики МОУ Удельнинской гимназии Раменского района Московской области.
- Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника», Рзаев Р.А., педагог дополнительного образования МБОУ ДО «Дом детского творчества «Дриада»» ЗАТО Александровск г. Снежногорск, 2016г.
- Методическое пособие «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности», Мирошина Т.Ф., Соловьёва Л.Е., Могилёва А.А.,

под руководством В.Н. Халамова, Министерство образования и науки Челябинской области, ОГУ «Областной центр информационного и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской области.

- Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности», Бухмастова Е.В., методист межшкольного методического центра г. Краснодар.

- «Образовательная робототехника»: дайджест актуальных материалов/ ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Т.Г. Попова. – Екатеринбург, 2015г.

- Учебно-методическое пособие «LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab)». Рыкова Е. А... – СПб, 2001г.

Литература для педагога:

- Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006 г.

- Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши), Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. – Челябинск: РКЦ, 2009г.;

- Каталоги образовательных ресурсов;

✓ educatalog.ru - каталог образовательных сайтов;

✓ <http://www.membrana.ru> - Люди. Идеи. Технологии;

✓ <http://www.prorobot.ru> – Роботы и робототехника;

✓ <http://education.lego.com/ru> - Робототехника и Образование;

✓ <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>.

Литература для учащихся:

- Энциклопедия «Наука» – М., «РОСМЭН», 2001г.

- «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов – Санкт Петербург: «Наука», 2010г.

- Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3, 2013г.

- «Конструкторы LEGO ДАКТА", Чехлова А. В., Якушкин П. - АИИТ, 2001 г.

**Мониторинг личностного развития ребенка
в процессе освоения им дополнительной образовательной программы**

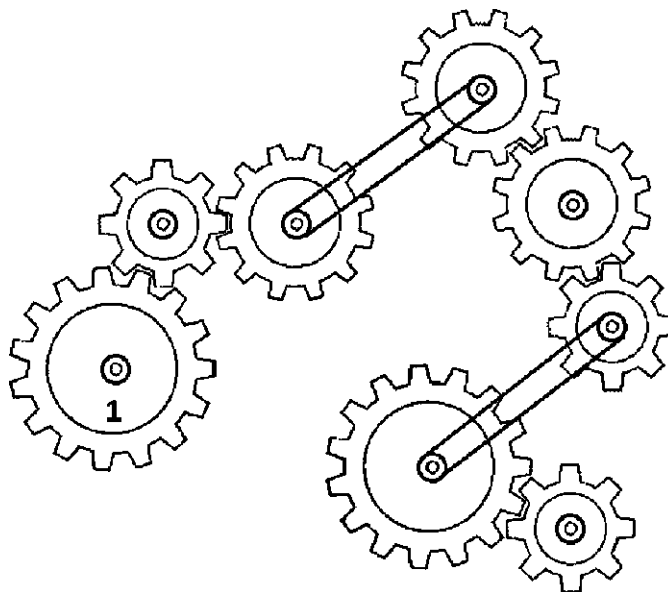
Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выра- женности оцени- ваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диа- гностики
1. Организационно-волевые качества				
1.1 Терпение	Способность пе- реносить (вы- держивать) из- вестные нагруз- ки в течение определенного времени, пре- одолевать труд- ности	Терпения хвата- ет меньше, чем на <i>Из</i> занятия	1	наблюдение
		Терпения хвата- ет больше, чем на <i>Из</i> занятия	5	
		Терпения хвата- ет на все занятие	10	
1.2 Воля	Способность ак- тивно побуждать себя к практиче- ским действиям	Волевые усилия ребенка побуж- даются извне	1	наблюдение
		Иногда самим ребенком	5	
		Всегда самим ребенком	10	
1.3 Самокон- троль	Умение контро- лировать свои поступки (при- водить к долж- ному свои дей- ствия)	Ребенок посто- янно находится под воздействи- ем контроля извне	1	наблюдение

		Периодически контролирует сам себя	5	
		Постоянно контролирует себя сам	10	
2. Ориентационные качества				
2.1 Интерес к занятиям в детском объединении	Осознание участия ребенка в освоении образовательной программы	Интерес к занятиям продиктован ребенку извне	1	тестирование
		Интерес поддерживается периодически самим ребенком	5	
		Интерес постоянно поддерживается самим ребенком	10	
3. Поведенческие качества				
3.1 Тип сотрудничества (отношение ребенка к общим делам объединения)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах	0	наблюдение
		Участвует при побуждении извне	5	
		Инициативен в общих делах	10	

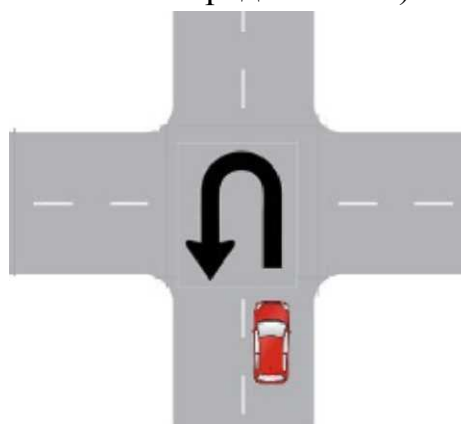
Вводная диагностика

Часть I. Теоретические навыки.

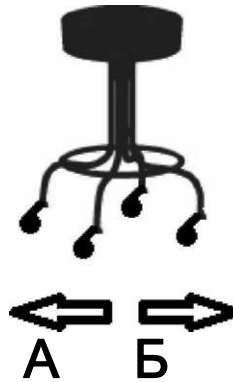
Задание 1. Посмотри внимательно на рисунок: перед тобой система зубчатых колес. Если начать вращать зубчатое колесо № 1 по часовой стрелке, то сколько еще колес будет вращаться в этом же направлении? В Бланк ответов запиши число колес, вращающихся в ту же сторону, что и колесо № 1.



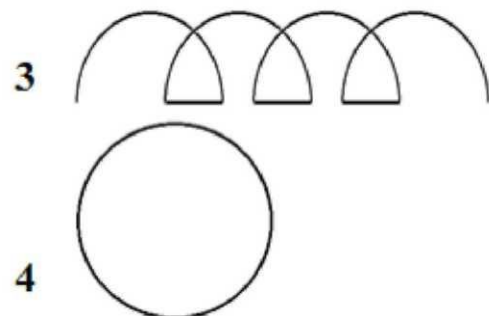
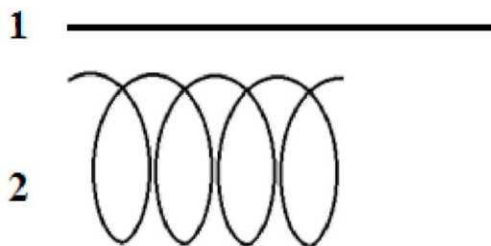
Задание 2. Машина движется в направлении, указанном стрелкой. Какое из передних колес: левое или правое (относительно водителя) будет вращаться быстрее? В Бланк ответов запиши выбранное колесо (левое или правое) и ответь на вопрос, почему (не больше 2 предложений)?



Задание 3. Рассмотрите рисунок, на нем изображен стул, который недавно передвигали. В какую сторону последний раз его передвигали? В Бланк ответов запишите букву А или Б, обозначающую направление движения стула.



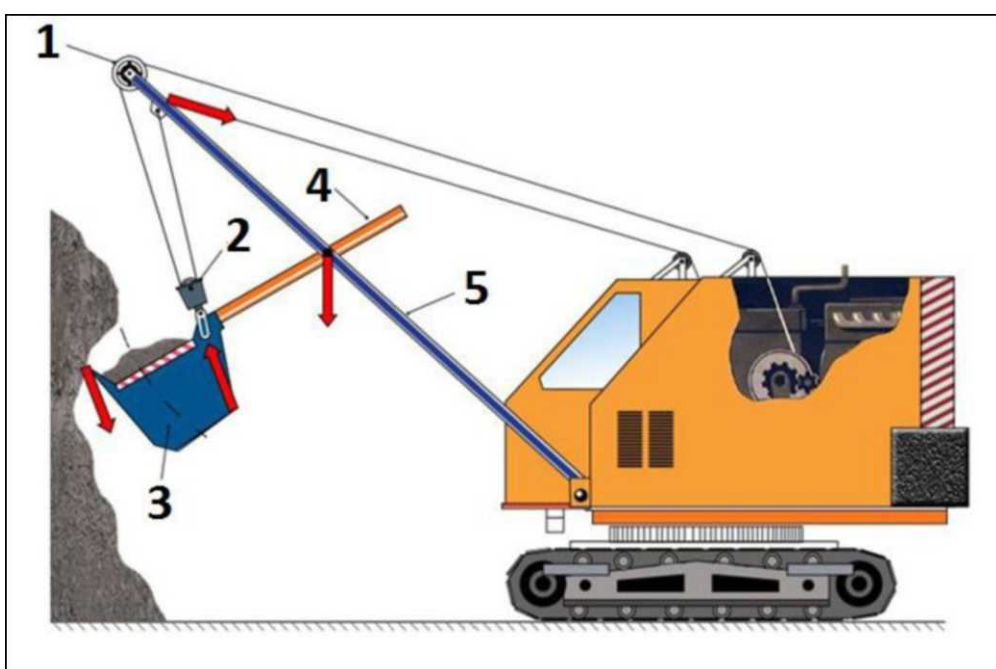
Задание 4. Какую траекторию движения описывает центр колеса автомобиля относительно прямой дороги? В Бланк ответов запишите номер рисунка (1-4).



Задание 5. С древних времен люди пользуются простыми механизмами, например, для поднятия грузов. Укажи, какие механизмы используют для поднятия грузов.

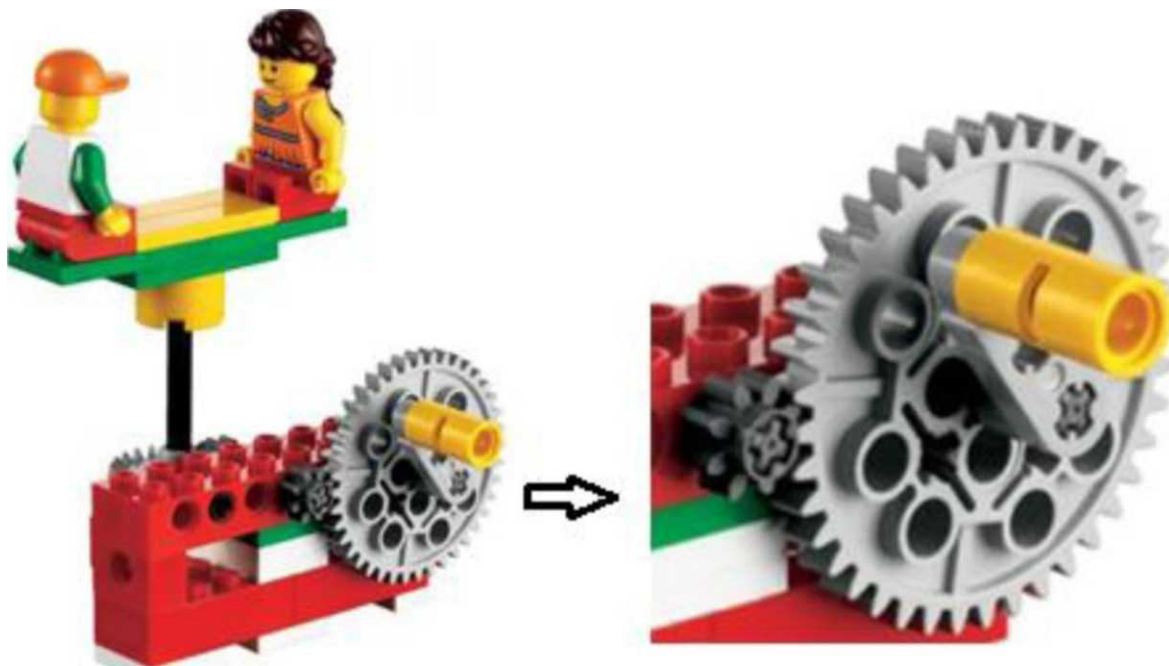
- 1) Рычаг
- 2) Клин
- 3) Наклонную плоскость
- 4) Блок

Задание 6. В устройстве экскаватора множество простых механизмов. Основу составляют рычаги и блоки. Соотнеси номера элементов экскаватора и их названия. Ответ представь в виде цифра-буква.

	<p>А) ковш</p> <p>Б) рычаг</p> <p>В) стрела</p> <p>Г) подвижный блок</p> <p>Д) неподвижный блок</p>
---	---

Задание 7. Ёлочное украшение «Шар» сконструировали из кирпичиков, размером 2х4. Посчитай, сколько всего использовали этих кирпичиков? В Бланк ответов запиши количество кирпичиков.

Задание 8. Сколько оборотов сделают минифигурки на карусели, если прокрутить 2 полных оборота рукояткой? В Бланк ответов запиши число оборотов минифигурок на карусели.



Бланк ответов (для части I).

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

	Ответ	Примечание/Комментарии
Задание 1		
Задание 2		
Задание 3		
Задание 4		
Задание 5		
Задание 6		
Задание 7		
Задание 8		
Задание 9		
Задание 10		

Часть II. Практические навыки.

Собери по предлагаемому рисунку вертолет из конструктора.



Методика оценивания

Часть I. За каждый правильный ответ в части I начисляется 1 балл. Высокий уровень - от 10 до 9 правильных ответов, средний уровень от 8 до 6 правильных ответов, низкий уровень - меньше 6 правильных ответов).

Часть II. Норма на сборку - 20 минут. Высокий уровень - вертолёт собран вовремя и допущено не более одной ошибки в сборке. Средний уровень - вертолёт собран вовремя и допущено от двух до пяти ошибок в сборке. Низкий уровень - вертолёт собран более чем за 20 минут или допущено более пяти ошибок сборки.

Текущая и промежуточная диагностика

Текущая и промежуточная диагностика 1 года обучения осуществляется путём выполнения проекта «Кегельринг» и защиты проекта.

Условия задачи: Перед началом состязания на специальном поле расставляют 8 кеглей белого цвета. Робот ставится в центр ринга. За отведенное на поединок время робот, не выходя за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть 8 кеглей белого цвета. После того, как робот вытолкнул все кегли, поединок останавливается и прошедшее время считается временем поединка. На очистку ринга от кеглей дается 60 секунд. По окончании отведенного для игры времени робот должен остановиться. Во время проведения состязания оператор не должен касаться робота, кеглей или ринга. Дается 3 зачётных попытки - в зачёт идёт лучшая.

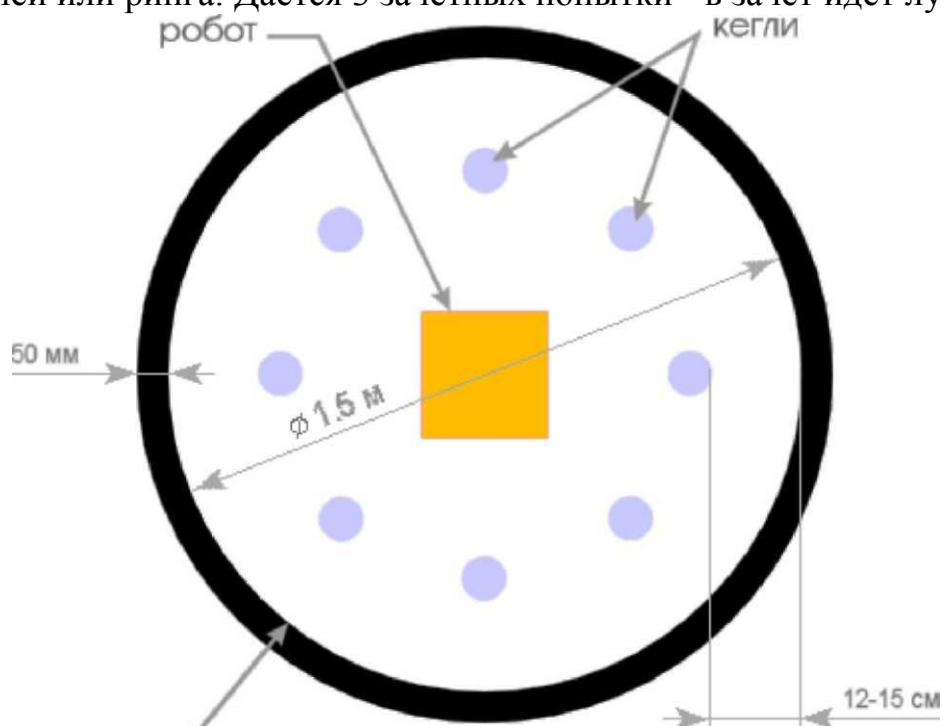


Чертёж поля для проекта «Кегельринг».

Для текущей диагностики ставится дополнительным условием решить задачу механически. Для промежуточной диагностики ставится дополнительным условием решить задачу с использованием обратной связи.

Методика оценивания

Практическая часть. *Высокий уровень* - робот выполнил задание и выбил 8 кеглей. *Средний уровень* - робот выполнил задание и выбил 7-6

кеглей. *Низкий уровень* - робот не выполнил задание или выбил меньше 6 кеглей.

Теоретическая часть. *Высокий уровень* - учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. *Средний уровень* - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. **Низкий уровень** - учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы.

**текущая и промежуточная диагностика 2 года обучения
осуществляется путём выполнения проекта «Траектория» и защиты
проекта.**

Условия задачи: Робот должен за наименьшее время пройти от старта до финиша предложенную траекторию. При прохождении трассы робот не должен «потерять линию» (все касающиеся поля элементы робота не должны оказываться полностью по одну сторону линии). Дается 3 зачётных попытки - в зачёт идёт лучшая.

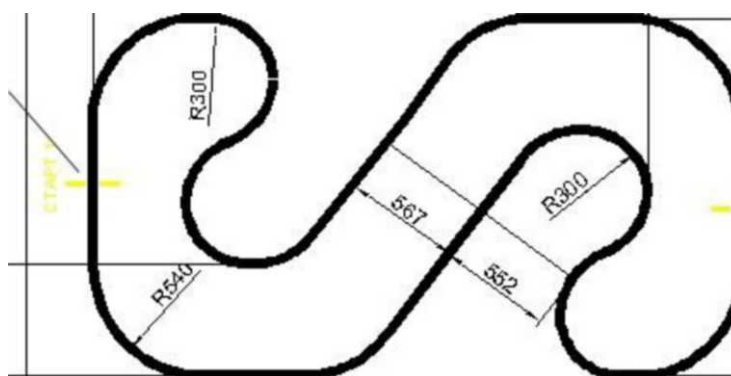


Чертёж поля для проекта «Траектория».

Для промежуточной диагностики на двух прямых участках траектории дополнительно устанавливаются препятствия в виде кеглей, которые необходимо объехать, не касаясь и не сбивая.

Методика оценивания

Практическая часть. *Высокий уровень* - робот выполнил задание менее чем за 90 секунд. *Средний уровень* - робот выполнил задание менее чем за

120 секунд, но более чем за 90 секунд. *Низкий уровень* - робот не выполнил задание или выполнил задание более чем за 120 секунд.

Теоретическая часть. *Высокий уровень* - учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. *Средний уровень* - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. *Низкий уровень* - учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы

Рекомендации для учащихся по подготовке и представлению проекта, вопросы для защиты

При подготовке к итоговой защите проекта рекомендуется:

1. Выучить схемы сборки роботов для кегельринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
2. Выучить схемы программирования для кегельринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста
3. Повторить назначение датчиков
4. Повторить технические характеристики роботов
5. Продумать функциональное назначение разных роботов (где они могут применяться)

План защиты проекта

1. Здравствуйте. Меня зовут....
2. Моя модель называется....
3. Эту модель я сконструировал из конструктора - лего...
4. У моей модели есть: оси, шестеренки, балки, колеса, которые отвечают технологическим требованиям модели.
5. У данной модели есть датчики....., предназначенные для ..
6. Я могу продемонстрировать движения моего робота.
7. Данную модель можно использовать в качестве например (робота-спасателя) или (робота -врача, и т.д.)

Методика «Креативность личности» Д. Джонсона

Методика «Креативность личности» - это экспресс-диагностика, позволяющая оценить наличие у подростка восемь характеристик креативности: чувствительность к проблеме, предпочтений сложностей; беглость; гибкость; находчивость, изобретательность, разработанность; воображение, способность к структурированию; оригинальность, изобретательность и продуктивность; независимость, уверенный стиль поведения с опорой на себя, самодостаточное поведение. Данная методика, позволяет изучить уровень развития творческого мышления (креативности).

Опросник «Креативность личности» – это объективный список характеристик творческого мышления и поведения, разработанный специально для идентификации проявлений креативности, доступных внешнему наблюдению.

Инструкция

Вам предлагается 8 пунктов основных характеристик творческого мышления, оцените каждый пункт по шкале, содержащей пять градаций:

- 1 = никогда,
- 2 = редко,
- 3 = иногда,
- 4 = часто,
- 5 = постоянно.

Контрольный список характеристик креативности

Ф.И. учащегося _____ Дата _____

Вопрос: «Творческая личность способна...»	Ответ в баллах
1. Ощущать тонкие, неопределенные сложности, особенности окружающего мира (чувствительность к проблеме, предпочтение сложностей)	
2. Выдвигать и выражать большое количество различных идей в данных условиях (беглость)	
3. Предлагать разные типы, виды, категории идей (гибкость)	
4. Предлагать дополнительные детали, идеи, версии или решения (находчивость, изобретательность, разработанность)	
5. Проявлять воображение, чувство юмора	

и развивать гипотетические возможности (воображение, способности к структурированию)	
6. Демонстрировать поведение, которое является неожиданным, оригинальным, но полезным для проблемы (оригинальность, изобретательность и продуктивность).	
7. Воздерживаться от принятия первой, пришедшей в голову, типичной, общепринятой позиции, выдвигать различные идеи и выбрать лучшую (независимость)	
8. Проявлять уверенность в своем решении, несмотря на возникшие затруднения, брать на себя ответственность за нестандартную позицию, мнение, содействующее решению проблемы (уверенный стиль поведения с опорой на себя, самодостаточное поведение)	

Обработка полученной информации

Общая оценка креативности является суммой баллов по восьми пунктам (минимальная оценка – 8, максимальная оценка - 40 баллов).

Следующая таблица предлагает распределение суммарных оценок по уровням креативности.

Уровни креативности

Очень высокий	40-34 балла
Высокий	33-27 баллов
Нормальный, средний	26-20 баллов
Низкий	19-15 баллов
Очень низкий	14-0 баллов

Выводы: _____

Методика «Логико-количественные отношения»

Испытуемым в этой методике предлагается решить 20 задач на выяснение логико-количественных отношений. В каждой из этих задач необходимо определить, какая величина больше или, соответственно, меньше другой, и результат записать за чертой в виде соотношения между величинами «А» и «В» с помощью знаков «>» или «<». Решать все без исключения задачи нужно только в уме, как можно быстрее и без ошибок. На решение всех 20 задач в целом отводится всего 10 минут. По истечении этого времени эксперимент прерывается и определяется число правильно решенных испытуемым задач за это время.

Задачи методики:

1. А больше Б в 6 раз Б меньше В в 7 раз / А В
2. А меньше Б в 10 раз Б больше В в 6 раз / В А
3. А больше Б в 3 раза Б меньше в 6 раз / А В
4. А больше Б в 3 раза Б меньше В в 5 раз / А В
5. А меньше Б в 3 раза больше В в 5 раз / А В
6. А больше Б в 9 раз Б меньше В в 12 раз / А В
7. А больше Б в 9 раз Б меньше В в 4 раза / А В
8. А меньше Б в 3 раза Б больше В в 7 раз / А В
9. А меньше Б в 5 раз Б больше В в 6 раз / А В
10. А меньше Б в 2 раза Б больше В в 8 раз / А В
11. А меньше Б в 3 раза Б больше В в 4 раза / А В
12. А больше Б в 2 раза Б меньше В в 5 раз / А В
13. А меньше Б в 10 раз Б больше В в 3 раза / А В
14. А меньше Б в 5 раз Б больше В в 2 раза / А В
15. А больше Б в 4 раза Б меньше В в 3 раза / А В
16. А меньше Б в 3 раза Б больше В в 2 раза / А В
17. А больше Б в 4 раза Б меньше В в 7 раз / А В
18. А больше Б в 4 раза Б меньше В в 3 раза / А В
19. А меньше Б в 5 раз Б больше В в 8 раз / А В
20. А больше Б в 7 раз Б меньше В в 3 раза / А В

Примечание. Ниже для контроля приводятся правильные решения всех задач с указанием номера задачи и правильного решения. В ответах вместо указанных выше знаков использованы словесные формулировки.

1. В больше А.	6. В больше А.	11. В больше А.	16. А больше В.
2. А больше В.	7. А больше В.	12. А больше В.	17. В больше А.
3. В больше А.	8. А больше В.	13. В больше А.	18. В больше А.
4. А больше В.	9. В больше А.	14. А больше В.	19. А больше В.
5. А больше В.	10. А больше В.	15. В больше А.	20. В больше А.

Оценка результатов: за каждую правильно решенную задачу испытуемый получает по 0,5 балла. Максимальная сумма баллов, которую может набрать один испытуемый за решение всех 20 задач, равна 10. Если результат оказался равным целому числу баллов с половиной, то он округляется до ближайшего большего числа. Например, результат 8,5 баллов в итоге округляется до 9,0 баллов.

Выводы об уровне развития

10 баллов - очень высокий.

8-9 баллов - высокий.

4-7 баллов - средний.

2-3 балла - низкий.

0-1 балл - очень низкий.

Методика «Ценностные ориентации» М. Рокича

М. Рокич рассматривал ценности как разновидность устойчивого убеждения, что некая цель или способ существования предпочтительнее, чем иной.

Природа человеческих ценностей по Рокичу:

- общее число ценностей, являющихся достоянием человека, сравнительно не велико;
- все люди обладают одними и теми же ценностями, хотя и в различной степени;
- ценности организованы в системы;
- истоки человеческих ценностей прослеживаются в культуре, обществе и его институтах, и личности;
- влияние ценностей прослеживается практически во всех социальных феноменах, заслуживающих изучения.

Инструкция: «Вам предлагаются два списка по 18 ценностей. Ваша задача — проранжировать их по порядку значимости для Вас как принципов, которыми Вы руководствуетесь в Вашей жизни. То есть самому важному Вы присваиваете номер 1 и т.д., так что под восемнадцатым номером будет идти ценность наименее значимая для вас. Работайте не спеша, вдумчиво. Если в процессе работы Вы измените свое мнение, то можете исправить свои ответы. Конечный результат должен отражать Вашу истинную позицию».

<i>Терминальные ценности</i>	<i>ранг</i>	<i>Инструментальные ценности</i>	<i>ранг</i>
Активная деятельная жизнь (полнота и эмоциональная насыщенность жизни)		Аккуратность (чистоплотность, умение содержать в порядке вещи, четкость в ведении дел)	
Жизненная мудрость (зрелость суждений и здравый смысл, достигаемые благодаря жизненному опыту)		Воспитанность (хорошие манеры, умение вести себя в соответствии с нормами культуры поведения)	
Здоровье (физическое и психическое)		Высокие запросы (высокие требования к жизни и высокие притязания)	
Интересная работа		Жизнерадостность (оптимизм, чувство юмора)	
Красота природы и искусства (переживание прекрасного в природе и в искусстве)		Исполнительность (дисциплинированность)	
Любовь (духовная и физическая)		Независимость (способность	

близость с любимым человеком)		действовать самостоятельно, решительно)	
Материально обеспеченная жизнь (отсутствие материальных проблем)		Непримиримость к недостаткам в себе и других	
Наличие хороших и верных друзей		Образованность (широта знаний, высокий культурный уровень)	
Общественное признание (уважение окружающих, коллектива, коллег)		Ответственность (чувство долга, умение держать свое слово)	
Познание (возможность расширения своего образования, кругозора, общей культуры, интеллектуальное развитие)		Рационализм (умение здраво и логично мыслить, принимать обдуманные, рациональные решения)	
Продуктивная жизнь (максимально полное использование своих возможностей, сил и способностей)		Самоконтроль (сдержанность, самодисциплина)	
Развитие (работа над собой, постоянное физическое и духовное совершенствование)		Смелость в отстаивании своего мнения	
Свобода (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках)		Чуткость (заботливость)	
Счастливая семейная жизнь		Терпимость (к взглядам и мнениям других, умение прощать другим их ошибки и заблуждения)	
Счастье других (благополучие, развитие и совершенствование других людей, всего народа, человечества в целом)		Широта взглядов (умение понять чужую точку зрения, уважать иные вкусы, обычаи, привычки)	
Творчество (возможность заниматься творчеством)		Твердая воля (умение настоять на своем, не отступать перед трудностями)	
Уверенность в себе (внутренняя гармония, свобода от внутренних		Честность (правдивость, искренность)	

противоречий, сомнений)			
Удовольствия (приятное, необременительное времяпрепровождение, отсутствие обязанностей, развлечения)		Эффективность в делах (трудолюбие, продуктивность в работе)	

Обработка результатов

Выставленные испытуемыми ранги ценностей отражают важность каждой из них. Важно помнить, что в опроснике Рокича шкалы имеют обратный характер: чем меньше ранг, тем выше значимость ценности для респондента; чем выше ранг, тем ниже значимость ценности.

Шкалы теста Рокича

В результате проведения методики М. Рокича выявляется выраженность 36 показателей – ценностных ориентаций двух типов:

<i>Терминальные ценности</i>	<i>Инструментальные ценности</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ АКТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНАЯ ЖИЗНЬ ✓ ЖИЗНЕННАЯ МУДРОСТЬ ✓ ЗДОРОВЬЕ ✓ ИНТЕРЕСНАЯ РАБОТА ✓ КРАСОТА ПРИРОДЫ И ИСКУССТВА ✓ ЛЮБОВЬ ✓ МАТЕРИАЛЬНО ОБЕСПЕЧЕННАЯ ЖИЗНЬ ✓ НАЛИЧИЕ ХОРОШИХ И ВЕРНЫХ ДРУЗЕЙ ✓ ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРИЗНАНИЕ ✓ ПОЗНАНИЕ ✓ ПРОДУКТИВНАЯ ЖИЗНЬ ✓ РАЗВИТИЕ ✓ РАЗВЛЕЧЕНИЯ ✓ СВОБОДА ✓ СЧАСТЛИВАЯ СЕМЕЙНАЯ ЖИЗНЬ ✓ СЧАСТЬЕ ДРУГИХ ✓ ТВОРЧЕСТВО ✓ УВЕРЕННОСТЬ В СЕБЕ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ АККУРАТНОСТЬ ✓ ВОСПИТАННОСТЬ ✓ ВЫСОКИЕ ЗАПРОСЫ ✓ ЖИЗНЕРАДОСТНОСТЬ ✓ ИСПОЛНИТЕЛЬНОСТЬ ✓ НЕЗАВИСИМОСТЬ ✓ НЕТЕРПИМОСТЬ К НЕДОСТАТКАМ ✓ ОБРАЗОВАННОСТЬ ✓ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ✓ РАЦИОНАЛИЗМ ✓ САМОКОНТРОЛЬ ✓ СМЕЛОСТЬ ✓ ТВЕРДАЯ ВОЛЯ ✓ ТЕРПИМОСТЬ ✓ ЧЕСТНОСТЬ ✓ ЧУТКОСТЬ ✓ ШИРОТА ВЗГЛЯДОВ ✓ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ДЕЛАХ ✓

Интерпретация результатов: полученная в результате исследования индивидуальная иерархия ценностей может быть разделена на три равные группы:

- предпочитаемые ценности, значимые (ранги с 1 по 6);
- индифферентные, безразличные (7-12);
- отвергаемые, незначимые (13-18 ранг иерархии).

Полученные для каждой из 36-ти ценностей их ранги, отражающие значимость ценности для испытуемого, можно использовать в эмпирических исследованиях для выявления различий в группах или для анализа взаимосвязей ценностных ориентаций с другими психологическими феноменами.

Пример анализа результатов опросника Рокича



Рис. 3. Средние значения рангов терминальных ценностей

Структура терминальных ценностей подростков обеих групп носит сходный характер: наиболее значимы ценности здоровье, любовь, друзья и семья; наименее значимы – красота, творчество, счастье других.

Подростки из обеих подгрупп в большей степени ориентируются на здоровье, любовь, семью и друзей. Не столь важным является ориентация на красоту природы и искусства, творчество и счастье других.