

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Районный центр внешкольной работы»

РАССМОТРЕНА:
на заседании
методического совета
Протокол
№1 от 27.08.2024 г.

ПРИНЯТА:
на заседании
педагогического совета
Протокол
№1 от 28.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА:
Приказом МБУДО
«РЦВР»
№181 от 30.08.2024 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
по робототехнике
детского объединения «Legotron»**

Срок реализации программы 1 год
Адресат программы: дети 10 – 16 лет

Автор программы:
Корякин Виктор Борисович,
педагог дополнительного образования

с. Буреть, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка.....	3
2	Ожидаемые результаты освоения программы.....	5
3	Содержание программы.....	5
4	Методическое обеспечение образовательного процесса.....	9
5	Материально-техническое обеспечение образовательного процесса...	10
6	Календарный учебный график.....	10
6	Оценочные материалы.....	10
7	Список литературы.....	12

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. Использование Lego-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия Lego как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами Lego позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками, развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Актуальность программы

Актуальность данной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Обучающиеся детского объединения получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Новизна программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Программа не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно - технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку «уйти в виртуальный мир», учит видеть красоту и привлекательность реального мира.

Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

Цель и задачи программы

Цель: создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

Задачи:

1. Образовательные:

- познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов на простых примерах (Лего-роботов);
- научить приемам построения моделей роботов из бумаги, Лего-конструкторов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить составлять программы для роботов различной сложности.

2. Развивающие:

- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- развить способности программировать.

3. Воспитательные:

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- сформировать навыки проектного мышления, работы в команде.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст обучающихся: программа рассчитана на работу с детьми 10 - 16 лет. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

Набор детей осуществляется на добровольных началах с учетом склонностей ребят, их возможностей и интересов.

Программа состоит из двух модулей и позволяет обучающемуся выбирать модуль или последовательно проходить обучение по всем модулям.

Принцип формирования групп – учет возрастных особенностей и дифференциация заданий для детей с разным уровнем подготовки. Наполняемость групп до 12 человек.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год обучения

Учебные занятия могут проводиться со всем составом объединения, а также индивидуально (с наиболее способными детьми при подготовке к конкурсам, соревнованиям).

Режим занятий: занятия по модульному учебному курсу «Конструирование» проходят один раз в неделю по 2 учебных часа, занятия по модульному учебному курсу «Программирование» - один раз в неделю по 2 учебных часа с учетом здоровьесберегающих технологий и игровых технологий. В течение занятия происходит смена видов деятельности.

Длительность одного учебного занятия 45 мин., перерыв – 10 мин.

Продолжительность образовательного процесса - 36 учебных недель (начало занятий 1 сентября, завершение 31 мая).

Объем учебных часов по программе: учебный модуль «Конструктор Lego Wedo» - 144 часа, учебный модуль «Программирование» - 72 часа. При последовательном прохождении обучающимися всех учебных модулей объем учебных часов составит 216.

Формы обучения: очная.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты:

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

Метапредметные результаты:

- развитие интереса к техническому творчеству; творческого, логического мышления; мелкой моторики; изобретательности, творческой инициативы; стремления к достижению цели;
- умение анализировать результаты своей работы, работать в группах.

Предметные результаты: Предметные результаты освоения программы описаны в пояснительных записках модульных учебных курсов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный модуль «Конструктор Lego Wedo»

В рамках учебного модуля последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых, интегрированных, тематических занятий дети знакомятся с возможностями конструктора, учатся строить сначала несложные модели, затем самостоятельно придумывать свои конструкции. Постепенно у детей развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, развивается логическое, проектное мышление.

Цель: развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству посредством легоконструирования.

Задачи:

- сформировать представление о применении роботов в современном мире: от детских игрушек до научно-технических разработок;
- сформировать представление об истории развития робототехники;
- научить создавать модели из конструктора Lego;
- научить составлять алгоритм, элементарную программу для работы модели;
- научить поиску нестандартных решений при разработке модели.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

будут знать:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;
- закономерности конструктивного строения изображаемых предметов;
- различные приёмы работы с конструктором Lego;
- начальные навыки программирования сконструированных роботов;
- решать задачи практического содержания, моделировать и исследовать процессы;
- переходить от обучения к учению.

будут уметь:

- конструировать и создавать реально действующие модели роботов;
- управлять поведением роботов при помощи простейшего программирования;
- применять на практике изученные конструкторские, инженерные и вычислительные умения и навыки;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавая модели реальных объектов и процессов;
- пользоваться обучающей и справочной литературой, интернет источниками.

Учебный план модульного курса:

№ п/п	Название раздела, темы программы модуля	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации/контроля
		Теори	Практика		

		я			
1.	Правила работы с конструктором Lego.	2	4	6	
2.	Основные детали. Спецификация.	2	4	6	
3.	Знакомство с RCX. Кнопки управления.	2	6	8	
4.	Сбор непрограммируемых моделей.	2	10	12	Практическая работа
5.	Инфракрасный передатчик.	2	8	10	Практическая работа
6.	Передача и запуск программы.	2	8	10	Практическая работа
7.	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.	4	10	14	Практическая работа
8.	Параметры мотора и лампочки.	2	6	8	Практическая работа
9.	Изучение влияния параметров на работу модели.	2	6	8	Практическая работа
10.	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: <ul style="list-style-type: none"> • Датчик касания; • Датчик освещенности. 	6	12	18	Практическая работа
11.	Модель «Выключатель света». Сборка модели.	4	8	12	Практическая работа
12.	Разработка и сбор собственных моделей.	4	18	22	Практическая работа
13.	Демонстрация моделей	2	8	10	
	Итоги по модулю	36	108	144	

Содержание обучения:

Тема 1. Правила работы с конструктором Lego.

Теория: правила техники безопасности.

Практика: работа с конструктором.

Тема 2 . Основные детали. Спецификация.

Теория: знакомство с деталями.

Практика: сбор робота по инструкции.

Тема 3. Знакомство с RCX. Кнопки управления.

Теория: знакомство с RCX

Практика: работа с конструктором

Тема 4. Сбор непрограммируемых моделей.

Теория: разбор предлагаемых моделей.

Практика: сбор непрограммируемых моделей

Тема 5. Инфракрасный передатчик.

Теория: знакомство с датчиками.

Практика: сбор модели с датчиками.

Тема 6. Передача и запуск программы.

Теория: знакомство с датчиками.

Практика: сбор модели с датчиками звука.

Тема 7: Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.

Теория: знакомство с шаблонами.

Практика: сбор модели и запуск программы.

Тема 8: Параметры мотора и лампочки.

Теория: знакомство с мотором и лампочками.

Практика: сбор модели с мотором.

Тема 9: Изучение влияния параметров на работу модели.

Теория: разбор моделей

Практика: сбор моделей с заданными параметрами и возможностью их изменить.

Тема 10: Знакомство с датчиками.

Теория: знакомство с датчиками

Практика: сбор модели с датчиками

Тема 11: Датчики и их параметры: датчик касания, датчик освещенности.

Теория: разбор модели с датчиками касания и освещения.

Практика: сбор модели с датчиками касания и освещения.

Тема 12: Модель «Выключатель света». Сборка модели.

Теория: разбор модели с датчиками освещения.

Практика: сборка модели

Тема 13: Разработка и сбор собственных моделей.

Теория: разбор моделей

Практика: сборка собственной модели

Тема 14: Демонстрация моделей

Теория: разбор моделей

Практика: сборка и демонстрации собственных моделей

Учебный модуль «Программирование»

В основе модульного курса лежит изучение истории создания языка Lab View, командами визуального языка программирования Lab View, отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы, составление программы, передача, демонстрация, сборка модели с использованием лампочки, составление программы, передача, демонстрация, составление программы с использованием параметров, зацикливание программы.

Цель: освоение и формирование знаний по программированию на основе конструктора LEGO.

Задачи:

- способствовать развитию инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе программирования.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

будут знать:

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

будут уметь:

- создавать программы на компьютере;
- передавать (загружать) программы;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Учебный план модульного курса:

№ п/п	Название раздела, темы программы модуля	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика		
1.	История создания языка Lab View.	1	2	3	Мини сообщение
2.	Разделы программы, уровни сложности.	1	2	3	
3.	RCX. Передача и запуск программы.	1	2	3	Практическая работа
4.	Команды Lab View. Окно инструментов.	1	2	3	
5.	Изображение команд в программе и на схеме	1	2	3	Практическая работа
6.	Работа с пиктограммами, соединение команд	1	2	3	Мини сообщение Практическая работа
7.	Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп	1	6	7	Практическая работа
8.	Передача и запуск программы	1	5	6	Практическая работа
9.	Сборка модели с использованием мотора	1	5	6	Практическая работа
10.	Сборка модели с использованием лампочки.	1	5	6	Практическая работа
11.	Линейная и циклическая программа.	1	7	8	Практическая работа
12.	Датчик касания	1	3	4	Практическая работа
13.	Датчик освещенности	1	3	4	Практическая работа
14.	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	1	6	7	Творческая работа
15.	Презентация моделей. Выставка		6	6	Практическая работа
	Итого по модулю	18	54	72	

Содержание обучения:

Тема 1. История создания языка Lab View.

Теория: первые шаги в программировании.

Практика: работа с конструктором.

Тема 2. Разделы программы, уровни сложности.

Теория: изучение разделов программ.

Практика: изучение разделов программ на практике.

Тема 3. RCX. Передача и запуск программы.

Теория: изучение программы RCX.

Практика: запуск программы.

Тема 4. Команды Lab View. Окно инструментов.

Теория: изучение команды Lab View.

Практика: применение программы.

Тема 5. Изображение команд в программе и на схеме

Теория: демонстрация составления программы.

Практика: составление схемы.

Тема 6. Работа с пиктограммами, соединение команд

Теория: пиктограмма.

Практика: составление программы с использованием пиктограммы.

Тема 7. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Теория: знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Практика: составление программы с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп, составления программы по шаблону.

Тема 8. Передача и запуск программы

Теория: знакомство с программой передача и запуск программы.

Практика: передача и запуск программы, составление программы.

Тема 9. Сборка модели с использованием мотора

Теория: знакомство с мотором.

Практика: составление программы с использованием мотора, передача, демонстрация

Тема 10. Сборка модели с использованием лампочки.

Теория: знакомство с лампочкой.

Практика: составление программы с использованием лампочки, передача, демонстрация

Тема 11. Линейная и циклическая программа.

Теория: знакомство с линейной и циклической программой.

Практика: составление программы с использованием параметров, зацикливание программы.

Тема 12. Датчик касания.

Теория: знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий.

Практика: составление программы с использованием датчиков касания.

Тема 13. Датчик освещенности.

Теория: демонстрация влияния предметов разного цвета на показания датчика, знакомство с командами: жди темнее, жди светлее

Практика: составление программы с датчиками света.

Тема 14. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков.

Теория: выбор тем проекта.

Практика: конструирование модели, ее программирование группой разработчиков.

Тема 15. Презентация моделей. Выставка

Практика: демонстрация созданного робота, выполнения им задания.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В основе курса лежит системно - деятельностный подход, который предполагает:

- ориентацию на результаты образования как системообразующий компонент курса, где развитие личности учащегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и результат образования;
- учет индивидуальных возрастных и интеллектуальных особенностей учащихся;
- обеспечение преемственности начального общего, основного и дополнительного образования;
- разнообразие видов деятельности и учет индивидуальных особенностей каждого учащегося, обеспечивающих рост творческого потенциала, познавательных мотивов, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в познавательной деятельности;

При изучении курса используются следующие методы: метод проектов; занятия, позволяющие взглянуть на окружающий мир глазами программирования; исследовательский метод для создания и программирования робота.

На занятиях курса предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (воспитаннику дается самостоятельное задание с учетом его возможностей); фронтальная (работа в коллективе при создании робота или программы); групповая (разделение на мини-группы для выполнения определенной работы).

Формы проведения занятий: защита проектов, практические работы, творческие работы, беседы.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Помещения, необходимые для реализации программы:

Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 12 человек (парты, стулья, доска).

Оборудование, необходимое для реализации программы:

- Компьютер с выделенным каналом выхода в Интернет и программным обеспечением;
- Мультимедийная проекционная установка;
- Наборы образовательных Лего-конструкторов: Автоматизированные устройства.
- ПервоРобот. В наборе: 828 ЛЕГО-элементов, включая Лего-компьютер РСХ, инфракрасный передатчик, 4 датчика освещенности, 4 датчика касания, 4 мотора 9 В.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность учебного года:

Модуль «Конструктор Lego Wedo»:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

Модуль «Программирование»:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

Количество учебных недель- 36,

Модуль «Конструирование» - 36 недель;

Модуль «Программирование» - 36 недель.

Сроки летних каникул - 1июня - 31 августа

Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания динамики освоения данной дополнительной общеразвивающей программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг. Мониторинг осуществляется в течение всего учебного года и включает первичную диагностику, текущий и итоговый контроль. Вводный контроль (первичная/входная диагностика) проводится в начале учебного года (сентябрь) для определения уровня подготовки обучающихся. Форма проведения - беседа.

Текущий контроль осуществляется в процессе освоения обучающимися содержания компонентов какой-либо части (темы/раздела) учебного плана. Форма проведения - практические работы, творческие работы, соревновательные мероприятия.

Итоговый контроль выставляется с учетом результативности защиты проектной работы (групповая). Оценка проектной работы проводится в соответствии с критериями:

- предметность: соответствие формы и содержания проекта поставленной цели; понимание учеником проекта в целом;
- содержательность: проработка темы проекта, умение находить, анализировать и обобщать информацию, доступность изложения и презентации;
- оригинальность: уровень дизайнерского решения, форма представления;

- практичность: возможность использования проекта в разных областях деятельности, междисциплинарная применимость;
- новаторство: степень самостоятельности в процессе работы, успешность презентации.

№ критерия	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл
Предметность		
1	соответствие формы и содержания проекта поставленной цели	1
2	понимание учеником проекта в целом (не только своей части групповой работы)	3
Содержательность		
3	проработка темы проекта	1
4	умение находить, анализировать и обобщать информацию	2
5	доступность изложения и презентации	1
Оригинальность		
6	уровень дизайнерского решения: оформление, структурированность, эффектность	3
7	форма представления	1
Практичность		
8	возможность использования проекта в разных областях деятельности (от одной и более)	2
9	междисциплинарная применимость	1
Новаторство		
10	степень самостоятельности в процессе работы	1
11	успешность презентации	1
Итого		17

Оценка результатов работы каждого обучающегося в конце проведения каждого вида контроля (входного, текущего, итогового) производится также в соответствии с таблицей критериев уровня освоения программного материала.

Количество баллов	Требования по теоретической подготовке	Требования по практической подготовке	Результат
17 - 14	Освоил в полном объёме все теоретические знания, предусмотренных программой	Освоил в полном объёме практические умения	Программа освоена в полном объёме. Высокий уровень
13 - 8	Освоил больше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил больше половины практических умений	Программа освоена. Средний уровень
7 - 0	Освоил меньше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил меньше половины практических умений	Программа освоена частично. Низкий уровень

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагога:

1. Нетесова О. С. Особенности преподавания элективного курса “Конструирование и программирование роботов” в общеобразовательной школе // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2013. - №9. – С. 137.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2014 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
11. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
12. <http://www.legoengineering.com/>

для обучающихся и родителей:

1. Образовательная робототехника в начальной школе, 1 класс: рабочая тетрадь / В. Н. Халамов, Н. Н. Зайцева.; Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения ОУ Чел. обл.; Челябинск, 2012. — 36 с.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь № 1 / [В.Н. Халамов и др.; ред. О. А. Никольская]; М-во образования и науки Челяб. обл., Обл. гос. бюджет. учреждение «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» — Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. — 52 с.
3. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь № 2 / [В. Н. Халамов и др.; ред. О. А. Никольская]; М-во образования и науки Челяб. обл., Обл. гос. бюджет. учреждение «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» — Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. — 52 с.
4. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
5. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.
6. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5–6 класс / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, К.; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 108 с.