

Дополнительная
общеразвивающая программа
технической направленности

«Юный инженер»

Возраст обучающихся: 7-11 лет
Срок реализации: 2 года

Программу составил и реализует
педагог ДО Польшгалова Н. М.

Талица, 2023

1. Основные характеристики программы

1.1. Пояснительная записка

В современную эпоху научно-технического прогресса и интенсивного развития информационных технологий в России востребованы специалисты с новым стилем инженерно - научного мышления. Этот стиль предполагает учет не только конструктивно-технологических, но и психологических, социальных, гуманистических и морально-этических факторов.

Моделирование и конструирование способствуют познанию мира техники и расширению технического кругозора, развивают конструкторские способности, техническое мышление, мотивацию к творческому поиску, технической деятельности.

Программа «Юный инженер» составлена в соответствии требований основных законодательных документов и подзаконных актов в сфере дополнительного образования детей:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
7. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642.
9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467)

12. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД – 39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
13. Письмо Министерства Просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
16. Постановление Правительства Свердловской области от 07.12.2017 года № 900 – ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года».
17. Устав учреждения.

Уровень освоения программы - базовый.

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный инженер» технической направленности, ориентирована на развитие у учащихся творческих способностей в области технического конструирования и моделирования.

Актуальностью программы является то, что усвоение ребенком новых знаний и умений, формирование его способностей происходит не путем пассивного восприятия материала, а путем активного, созидательного поиска в процессе выполнения различных видов деятельности – самостоятельной работы с чертежами, конструирования, моделирования, изготовления.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в формировании у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире, также творческих способностей. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций – умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

Отличительные особенности программы:

В основу программы положено развитие творческих способностей детей через интегрирование различных технологий на занятиях по техническому творчеству. Программа построена так, что дети, преодолевая одно затруднение за другим, переходят от одного успеха к другому, в результате чего у них

формируется опыт творческого дела, что играет важную роль в развитии личности в процессе технического творчества.

Новизна программы: данной программы заключается в том, что она позволяет максимально интегрировать разные виды конструирования и моделирования технических объектов.

Возраст обучающихся: возраст детей 7-11 лет. Состав группы постоянный. Набор обучающихся в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

Режим занятий: срок реализации программы – 2 года. Режим занятий 40 минут, перерыв 10 минут.

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Формы проведения занятий. Основной формой образовательного процесса является занятие, которое включает в себя часы теории и практики. Программа предусматривает сочетание как групповых, так и индивидуальных форм занятий.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания технических пространственных моделей, развитие навыков по трехмерному моделированию.

Образовательные задачи

1. Формировать графическую культуру на начальном уровне: умение читать простейшие чертежи, изготавливать по ним модели, навыки работы с чертежно-измерительным и ручным инструментом при использовании различных материалов.

2. Обучать приемам и технологии изготовления простейших моделей технических объектов.

3. Формировать интерес к технике, устройству технических объектов.

Развивающие задачи

1. Развивать у детей элементы технического мышления, изобретательности, образное и пространственное мышление;

2. Развивать мотивацию к творческому поиску;

3. Развивать интерес к технике. Воспитательные задачи:

1. Воспитывать дисциплинированность, ответственность, социальное поведение, самоорганизацию.

2. Воспитывать трудолюбие, уважение к труду.

3. Воспитывать у детей чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.3 Содержание программы

Учебный (тематический) план обучения

1 год обучения

Цель обучения: развитие у обучающихся творческих способностей в области технического конструирования и моделирования.

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	1	1	0	Опрос
2	ИЗОБРЕТЕНО В РОССИИ	24	7	17	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.1	Богородская игрушка	4	1	3	
2.2	Ветромобиль 1 и 2	4	1	3	
2.3	Фонарь-прожектор Кулибина	2	1	1	
2.4	Винтовой лифт Кулибина	4	1	3	
2.5	Мортира-миномет Гобято	2	1	1	
2.6	Электромобиль Романова	4	1	3	
2.7	Заводной вертолет «Ми»	4	1	3	
3	БАЛАНСИРЫ	16	4	12	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
3.1	Аист	4	1	3	
3.2	Весы	4	1	3	
3.3	Клоун	4	1	3	
3.4	Робот	4	1	3	
4	ГИБКАЯ ПЕРЕДАЧА	22	5	17	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4.1	Карусель	4	1	3	
4.2	Куклы для школьного театра	6	2	4	
4.3	Крокодил	4	1	3	
4.4	Полянка с магнитными букашками.	4	1	3	
5	РЫЧАЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	22	7	15	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.1	Жук	2	1	1	
5.2	Динозавр	4	1	3	
5.3	Зоопарк	4	1	3	
5.4	Кошка	2	1	1	
5.5	Сказка «Репка»	6	2	4	
5.6	Объемная рычажная кукла	4	1	3	
6	КРИВОШИПНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	22	7	15	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
6.1	Кривошипная кукла	6	2	4	
6.2	Осьминог	4	1	3	
6.3	Птица	2	1	1	
6.4	Улитка	2	1	1	
6.5	Шагающий человек	4	1	3	
6.6	Море	4	1	3	

7	МЕХАНИЗМЫ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ	20	5	15	
7.1	Осьминог	4	1	3	
7.2	Ножничный подъемник	4	1	3	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.3	Автокран	4	1	3	
7.4	Человечек из мультфильма	4	1	3	
7.5	Жук	4	1	3	
8	РАЗНОЕ	42	16	26	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
8.1	Захват манипулятор	2	1	1	
8.2	Зубчатый механизм	2	1	1	
8.3	Кулачковый механизм «Аплодисменты»	2	1		
8.4	Марбл-машинка	2	1	1	
8.5	Механизм – слайдер «Жук»	2	1	1	
8.6	Механизм – ворот «Гимнаст»	2	1	1	
8.7	Пневмокарусель	2	1	1	
8.8	Простейшая лодочка резиномотором	2	1	1	
8.9	Реактивный винт	2	1	1	
9.0	Ременная передача «Игра для двоих «За рулем»	4	1	3	
9.1	Телескопический механизм «Бегемот»	2	1	1	
9.2	Телескопический механизм «Гвоздика»	4	1	3	
9.3	Телескопический механизм «Дракон»	4	1	3	
9.4	Фокус-покус	2	1	1	
9.5	Фрикционный механизм	4	1	3	
9.6	Электрический праздничный фонарик	4	1	3	
	ОБОБЩАЮЩИЙ УРОК	1	1	0	Выставка
	ИТОГО	140	53	88	

Содержание учебного (тематического) плана первого года обучения

1. Вводное занятие (1 ч.)

Теория. Задачи объединения. Демонстрация предлагаемых для конструирования моделей. Инструменты, применяемые при обработке различных материалов (ножницы, наждачная бумага, ножовка). Назначение инструментов, правила пользования ими, техника безопасности. Материалы, применяемые при изготовлении модели (картон, бумага, фанера, проволока, пластмассы). Приемы и способы обработки данных материалов. Правила безопасности труда и личной гигиены.

Практика. Общие представления о действующих моделях. Первоначальное представление о технической эстетике.

2. Богородская игрушка (4 часа)

Теория. Рычажный механизм. Богородская игрушка. Инструменты и материалы. Правила ТБ

Практика. Изготовление игрушки.

3. Ветромобиль 1 и 2. (4 часа)

Теория. Великий Князь Олег. Корабли на колесах. Ветромобиль. Паруса. Инструменты и материалы.

Практика. Построение ветромобиля двух типов.

4. Фонарь-прожектор Кулибина. (2 часа)

Теория. Источник света. Светодиоды. Батарейки. Виды батареек. Прожектор. Русский механик-изобретатель И. П. Кулибин.

Практика. Изготовление фонаря-прожектор Кулибина.

5. Винтовой лифт Кулибина (4 часа).

Теория. Лифт. Чертеж. Инструменты и материалы. Винтовая передача.

Практика. Построение винтового лифта Кулибина.

6. Мортира-миномет Гобято (2 часа).

Теория. Русский изобретатель Л. Н. Гобято. Катапульт. Катапульторакета. Мортир-миномет. Инструменты и материалы.

Практика. Изготовление мортира-миномет.

7. Электромобиль Романова. (4 часа).

Теория. Русский изобретатель И. В. Романов. Электромобиль.

Микроэлектродвигатель. Провода. Виды проводов.

Практика. Изготовление электромобиля.

8. Заводной вертолет серии Ми. (4 часа)

Теория. М. Л. Миль — советский конструктор вертолётов и учёный, доктор технических наук. Вертолет. Инструменты и материалы.

Практика. Изготовление вертолета.

9-12. Балансиры (16 часов).

Теория. Равновесие. Баланс. Балансиры. Игрушки Балансиры. Инструменты и материалы.

Практика. Аист. Весы. Клоун. Робот.

13-16. Гибкая передача (22 часа)

Теория. Шотландский инженер Джеймс Несмит. Гибкая передача. Гибкий вал.

Практика. Карусель. Кукла для школьного театра. Крокодил. Полянка с магнитными букашками.

17-22. Рычажные механизмы (22 часа)

Теория. Рычаг. Виды рычагов. Рычажные механизмы. Инструменты и материалы.

Практика. Рычажный механизм «Жук». Рычажный механизм «Динозавр». Зоопарк. Кошка из бумажной тарелки. Сказка «Репка». Объемная кукла.

23-28. Кривошипные механизмы.

Теория. Вращательные движения. Шатун. Коленвал. Кривошипно-шатунный механизм.

Практика. Кукла. Осьминог. Птица. Улитка. Шагающий человечек. Море.

29-33. Механизмы с гидравлическим приводом (20 часов)

Теория. Привод. Гидравлика. Гидрапередатчик. Гидравлический привод. Ножничный подъемник. Инструменты и материалы.

Практика. Осьминог. Ножничный подъемник. Автокран. Человечек из мультфильма. Жук.

34. Захват манипулятор (2 часа).

Теория. Манипулятор. Промышленные роботы. Инструменты и материалы.

Практика. Простейший захват манипулятор.

35. Зубчатый механизм (2 часа).

Теория. Механизм. Виды механизмов. Зубчатый механизм и его применение.

Практика. Патефон.

36. Кулачковый механизм (2 часа)

Теория. Амплитуда. Кулачковый механизм и его применение.

Практика. Аплодисменты.

37. Марбл-машинка (2 часа)

Теория. Марбл-машина или машина мраморных шариков. Принцип движения этой машины. Инструменты и материалы.

Практика. Марбл-машина.

38. Механизм слайдер «Жук» (2 часа)

Теория. Слайдер и его назначение. Принцип работы слайдера. Инструменты и материалы.

Практика. Жук.

39. Механизм – ворот «Гимнаст» (2 часа).

Теория. Лебедка и ее применение. Механизм-ворот. Принцип работы данного механизма. Инструменты и материалы.

Практика. Гимнаст.

40. Пневмокарусель (2 часа)

Теория. Движение воздуха в природе. Сила ветра. Действие ветра. Ветряная карусель. Инструменты и материалы.

Практика. Карусель.

41 Простейшая лодочка резиномотором (2 часа).

Теория. Что такое резиномотор? Принцип действия. Потенциальная и кинетическая энергия.

Практика. Лодка с резиномотором

42. Реактивный винт (2 часа).

Теория. Реактивное движение. Подготовка материалов

Практика. Реактивный винт.

42. Ременная передача «Игра для двоих «За рулем» (4 часа)

Теория. Ременная передача. Сила трения, сила зацепления. Прямая и перекрестная передача.

Практика. Игра для двоих «За рулем»

43. Телескопический механизм «Бегемот» (2 часа).

Теория. Механизм телескопического типа. Телескоп.

Практика. Бегемот.

44. Телескопический механизм «Гвоздика» (4 часа).

Теория. Механизм телескопического вида.

Практика. Гвоздика.

45. Телескопический механизм «Дракон» (4 часа)

Теория. Телескопическая дубинка. Система телескоп.

Практика. Дракон.

46. Фокус-покус (2 часа)

Теория. Лестница Иакова. Иллюзия. Сны Иакова.

Практика. Лестница Иакова.

47. Фрикционный механизм (4 часа).

Теория. Фрикционный механизм. Тела вращения: ведомый и ведущий. «Пятка», «кулачок».

Практика. Карусель.

48. Электрический праздничный фонарик (4 часа).

Теория. Электрическая цепь. Источник тока, потребители тока, соединительные провода. Светодиод. Батарейки.

Практика. Новогодний фонарик «Маяк».

50. Заключительное занятие. (1 ч.)

Анализ проделанной работы. Оформление альбомов с рисунками и фотографиями технических объектов, сделанных моделей, отбор лучших на выставку. Подведение итогов, награждение лучших.

Планируемые результаты обучения первого года обучения

Личностные

- сформирована любознательность, стремление к творческой деятельности.

- сформированы навыки совместной деятельности, сотрудничества и взаимопомощи.

- сформировано позитивное отношение к труду.

Метапредметные

- Умеет планировать свою работу и осуществлять самоконтроль и самоанализ.

- Умеет правильно организовать свое рабочее пространство с учетом соблюдения правил безопасности.
- Умеет оценивать результаты своего труда.
- Использует приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских задач.

Предметные

- Знает элементарные понятия мира техники, владеет его терминологией.
- Знает способы и приемы обработки различных материалов.
- Знает свойства материалов.
- Умеет конструировать.
- Умеет конструировать.
- Сформированы навыки самостоятельной творческой и проектной деятельности
- Знает правила техники безопасности.

Учебный (тематический) план обучения

2 год обучения

Цель обучения: продолжаем развивать у обучающихся творческие способности в области технического конструирования и моделирования.

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	МАНИПУЛЯТОРЫ.	8	2	6	
1.1	Манипулятор-рука	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
1.2	Пантограф-манипулятор.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
1.3	Пантограф-чертежник.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
1.4	Многосекционный пантограф-манипулятор	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
1.5	Пантограф-дракон	2	0	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
1.6	Пантограф-тигренок	2	0	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2	МЕХАНИЗМЫ	20	5	15	
2.1	Лягушка-квакушка	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей

2.2	Телескопический зоопарк	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.3	Бабочка с телескопическим механизмом	2	0	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.4	Ковш экскаватора с телескопическим механизмом	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.5	Кривошипный театр	2	0	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.6	Птичка с кривошипным механизмом	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.7	Кривошипная ящерка	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.8	Кривошипные человечки	2	0	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
2.9	Топотун	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
3.0	Колодец. Механизм-ворот.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
3.1	Бабочка.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение,

					демонстрация моделей
3.2	Карусель с фрикционным механизмом.	2	0	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
3.3	Выбор кулачкового механизма.	2	0	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4	ПНЕВМАТИКА И РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ.	10	5	5	
4.1	Воздушная карусель.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4.2	Пневморакета	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4.3	Реактивная вертушка	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4.4	Шарикомобиль.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4.5	Судно на воздушной подушке.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4.6	Фонтан	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
4.7	Воздушный винт	1	0,5	0,5	Педагогическое

					наблюдение, демонстрация моделей
5.	ГИДРАВЛИКА	16	7,5	7,5	
5.1	Кукольный театр на столе	3	1	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.2	Скачущий кенгуру	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.3	Гидравлический лыжник	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.4	Кран с гидроприводом	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.5	Кран-манипулятор	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.6	Экскаватор с гидроприводом	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.7	Кукла с гидроприводом	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
5.8	Телескопический захват с гидроприводом	2	1	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
6	БАЛАНСИРЫ	6	1,5	4,5	
6.1	Бабочка-балансир	1	0,5	0,5	Педагогическое

					наблюдение, демонстрация моделей
6.2	Клоун-балансир	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
6.3	Несколько балансиров	1	0	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
6.4	Самый простой балансир	1	0	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
6.5	Стаканчик-балансир	1	0	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
6.6	Канатная дорога. Фуникулер.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7	РЕЗИНОМОТОРЫ	9	3,5	5,5	
7.1	Захват с резинового возврата	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.2	Прыгающие стаканчики	1	0	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.3	Кораблик	1	0	1	Педагогическое наблюдение, демонстрация

					моделей
7.4	Автомобиль с воздушным винтом	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.5	Катающийся стаканчик	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.6	Стаканчик – бегунок	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.7	Сладкая катапульта	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.8	Катапульта	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
7.9	Игрушка-вертушка	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение, демонстрация моделей
	Итоговое занятие	1	0	1	Выставка
	ИТОГО	70	24,5	45,5	

Содержание учебного (тематического) плана второго года обучения

1. Манипулятор-рука (1 ч.)

Теория. Манипулятор. Механическая рука.

Практика. Механическая рука.

2. Пантограф-манипулятор (1 час)

Теория. Пантограф

Практика. Пантограф

3. Пантограф-чертежник (1 час)

Теория. Параллельные и перпендикулярные линии.

Практика. Прибор-чертежник.

4. **Многосекционный пантограф-манипулятор (1 час)**
Теория. Секции. Многосекционный манипулятор.
Практика. Пантограф-манипулятор.
5. **Пантограф-дракон (2 ч)**
Теория.
Практика. Дракон.
6. **Пантограф-тигренок (2 ч)**
Теория.
Практика. Тигренок.
7. **Лягушка-квакушка (1 ч)**
Теория. Телескопический механизм.
Практика. Лягушка-квакушка.
8. **Телескопический зоопарк (1 ч)**
Теория. Телескопический механизм.
Практика. Зоопарк.
9. **Бабочка с телескопическим механизмом (1 ч)**
Теория.
Практика. Бабочка.
10. **Ковш экскаватора с телескопическим механизмом (1 ч)**
Теория. Построение чертежа-сетки. Построение чертежа.
Практика. Ковш экскаватора.
11. **Кривошипный театр (2 ч).**
Теория.
Практика. Зоопарк.
12. **Птичка с кривошипным механизмом (1 ч)**
Теория. Кривошипный механизм.
Практика. Птичка.
13. **Кривошипная ящерка (1 ч)**
Теория. Преобразование одного вида в другой.
Практика. Ящерка.
14. **Кривошипные человечки (2 ч)**
Теория. Кривошип. Подвижные человечки.
Практика. Человечки.
15. **Топотун (1 ч)**
Теория. Игрушка-каталка.
Практика. Топотун.
16. **Колодец. Механизм-ворот (1 ч)**
Теория. Ворот. Лебедка. Устройства, использующие принцип ворота.
Практика. Колодец.
17. **Бабочка (1 ч).**
Теория. Взмах крыльев.
Практика. Бабочка.
18. **Карусель с фрикционным механизмом (2 ч)**
Теория.
Практика. Карусель.
19. **Выбор кулачкового механизма (2 ч)**

- Теория.*
Практика. Игрушка.
- 20. Воздушная карусель (2 ч).**
Теория. Карусель.
- 21. Пневморакета (1 ч)**
Теория. Воздух движет модели.
Практика. Ракета.
- 22. Реактивная вертушка (2 ч)**
Теория. Отталкивание от среды. Принцип реактивного движения.
Практика. Вертушка.
- 23. Шарикомобиль (1 ч)**
Теория. Аккумулятор энергии. Резиномотор. Реактивный двигатель.
Практика. Шарикомобиль. Гонки.
- 24. Судно на воздушной подушке (1 ч)**
Теория. Энергия сжатого воздуха.
Практика. Судно на воздушной подушке.
- 25. Фонтан (2 ч)**
Теория. Фонтан. Давление в верх или в сторону.
Практика. Фонтан.
- 26. Воздушный винт (1 ч)**
Теория. Энергия ветра.
Практика. Воздушный винт.
- 27. Кукольный театр на столе (3 ч)**
Теория. Виды кукольных театров. Гидропривод.
Практика. Театр. Постановка сцены.
- 28. Скачущий кенгуру (1 ч)**
Теория. Динамическая игрушка. Закон Паскаля. Простейший гидропривод.
Практика. Кенгуру.
- 29. Гидравлический лыжник (2 ч)**
Теория. Гидравлический механизм.
Практика. Лыжник
- 30. Кран с гидроприводом (2 ч).**
Теория. Закон Паскаля. Шприц и гидравлический пресс.
Практика. Кран.
- 31. Кран-манипулятор (2 ч)**
Теория. Кран-манипулятор. Гидропривод.
Практика. Кран.
- 32. Экскаватор с гидроприводом (2 ч)**
Теория. Рычаг. Виды рычагов.
Практика. Кран.
- 33. Кукла с гидроприводом (2 ч)**
Теория. Кукла в движении головы и руки.
Практика. Кукла.
- 34. Телескопический захват с гидроприводом (2 ч)**
Теория. Захват. Конструкция захвата.

- Практика.* Телескопический захват.
- 35. Бабочка-балансир (1 час)**
Теория. Балансир. Равновесие.
Практика. Бабочка.
- 36. Клоун-балансир (1 ч)**
Теория. Балансир. Типы равновесия.
Практика. Клоун.
- 37. Несколько балансиров (1 ч).**
Теория.
Практика. Балансир на выбор.
- 38. Самый простой балансир (1 ч).**
Теория.
Практика.
- 39. Стаканчик-балансир (1 ч)**
Теория.
Практика. Балансир.
- 40. Стаканчик-балансир (1 ч).**
Теория.
Практика. Стаканчик-балансир
- 41. Канатная дорога. Фуникулер (1 ч)**
Теория. Фуникулер.
Практика. Канатная дорога.
- 42. Захват с резинового возврата (1 ч)**
Теория. Резина. Возвратный механизм. Резиновый возврат.
Практика. Захват.
- 43. Прыгающие стаканчики (1 ч)**
Теория.
Практика. Прыгающие стаканчики
- 44. Кораблик (1 ч)**
Теория.
Практика. Кораблик.
- 45. Автомобиль с воздушным винтом (1 ч)**
Теория. Лопастной винт. Пропелер. Двигатель. Аэросани. Тяга.
Практика. Автомобиль с воздушным винтом.
- 46. Катающийся стаканчик (1 ч)**
Теория. Катушка.
Практика. Катающийся стаканчик
- 47. Стаканчик – бегунок (1 ч)**
Теория. Резиномотор.
Практика. Стаканчик – бегунок.
- 48. Сладкая катапульта (1 ч).**
Теория. Катапульта. Взлетная катапульта.
Практика. Сладкая катапульта.
- 49. Катапульта (1 ч)**
Теория. Катапульта.
Практика Соревнование «Попади в цель».

50. Игрушка-вертушка (1 ч)

Теория. Земное притяжение. Сила тяжести.

Практика. Игрушка-вертушка

51. Итоговое занятие. Выставка. (1 ч).

Планируемые результаты обучения второго года обучения

Личностные

- сформирована любознательность, стремление к творческой деятельности.
- сформированы навыки совместной деятельности, сотрудничества и взаимопомощи.
- сформировано позитивное отношение к труду.

Метапредметные

- Умеет планировать свою работу и осуществлять самоконтроль и самоанализ.
- Умеет правильно организовать свое рабочее пространство с учетом соблюдения правил безопасности.
- Умеет оценивать результаты своего труда.
- Использует приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских задач.

Предметные

- Знает элементарные понятия мира техники, владеет его терминологией.
- Знает способы и приемы обработки различных материалов.
- Знает свойства материалов.
- Умеет конструировать.
- Умеет конструировать.
- Сформированы навыки самостоятельной творческой и проектной деятельности
- Знает правила техники безопасности.

2.Организационно - педагогические условия реализации программы

2.1 Примерный календарный учебный график.

Продолжительность учебного года составляет 39 недель. Продолжительность учебных занятий 35 недель.

Учебный процесс организуется по учебным четвертям, разделенным каникулами. В течение учебного года предусматриваются каникулы в объеме 4 недель.

Конкретные даты начала и окончания учебных четвертей, каникул ежегодно устанавливаются годовым календарным учебным графиком, утверждаемым приказом директора учреждения.

2.2 Условия реализации программы

Успешная реализация программы и достижения, обучающихся во многом зависят от правильной организации рабочего пространства в кабинете.

Стены помещения, в котором проходят занятия, украшены лучшими детскими работами.

Комната для занятий хорошо освещена (естественным и электрическим светом) и оборудована необходимой мебелью: столами, стульями, шкафами.

Для работы имеется достаточное количество наглядного и учебного материала.

Для хранения лучших детских работ разных лет имеются специальные папки. В учебном помещении имеется специальный методический материал, а также современные технические средства обучения - ноутбук.

Материально-технические условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№	Материалы, инструменты и оборудования	Количество
1	Наборы конструктора	7
2	Линейка	7
3	Цветная бумага/картон	7
4	Альбом/ набор бумаги А-3	7
5	Компьютер с интернетом	1

Информационное обеспечение

Список рекомендуемой и используемой литературы для педагога

Нормативно-правовая база дополнительного образования детей (перечень основных законодательных документов и подзаконных актов в сфере дополнительного образования детей)

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
7. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642.
9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467)
12. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД – 39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
13. Письмо Министерства Просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
16. Постановление Правительства Свердловской области от 07.12.2017 года № 900 – ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года».
17. Устав учреждения.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования с высшим или средне- специальным педагогическим образованием, соответствующий требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования.

2.3 Формы подведения итогов реализации программы

Текущий контроль - проводится по окончанию изучения темы в виде устного опроса, практической работы, через просмотры работ, при этом оцениваются усвоение и качество выполнения изучаемых на занятиях приемов и операций, выявление ошибок и успехов в работе.

Промежуточная аттестация – проводится за каждое полугодие по пройденным темам, осуществляется при помощи практических заданий и устного опроса по теории. При оценке результатов также учитывается участие учащихся в выставках и конкурсах, качество выполненных работ, уровень творческой деятельности, найденные продуктивные технические и технологические решения, степень самостоятельности.

В процессе обучения, по данной программе отслеживаются три вида результатов:

текущие (цель – выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);
промежуточные (проверяется уровень освоения детьми программы за полугодие);
итоговые (определяется уровень знаний, умений, навыков по освоению

программы за весь учебный год и по окончании всего курса обучения).
Выявление достигнутых результатов осуществляется: через механизм тестирования (устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала); викторины; наблюдения педагога; через отчётные просмотры законченных работ. Отслеживание личностного развития детей осуществляется методом наблюдения и фиксируется в рабочей тетради педагога.

В качестве форм подведения итогов по программе используются: соревнования, презентации моделей, защита проектов, конкурсы технического творчества, участие в выставках различного уровня

Оценочные материалы

"Определение результатов обучения по дополнительной общеобразовательной программе"

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
1. Теоретическая подготовка ребенка			
1.1. Теоретические знания (по основным разделам программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	<i>Минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1
		<i>Средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2)	5
		<i>Максимальный уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	10
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологией	<i>Минимальный уровень</i> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1
		<i>Средний уровень</i> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой)	5
		<i>Максимальный уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием)	10
<i>Вывод:</i>	<i>Уровень теоретической подготовки</i>	<i>Низкий</i> <i>Средний</i> <i>Высокий</i>	2-6 7-14 15-20
2. Практическая подготовка ребенка.			
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<i>Минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2, предусмотренных умений и навыков);	1
		<i>Средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2)	5
		<i>Максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)	10
2.2. Владение специальным оборудованием и	Отсутствие затруднений в использовании	<i>Минимальный уровень</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с	1
			5

оснащением	специального оборудования и оснащения	оборудованием); <i>Средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога) <i>Максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<i>Начальный (элементарный) уровень развития креативности</i> (ребенок в состоянии выполнить лишь простейшие задания педагога); <i>Репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца) <i>Творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества)	1 5 10
<i>Вывод:</i>	<i>Уровень практической подготовки</i>	<i>Низкий</i> <i>Средний</i> <i>Высокий</i>	3-10 11-22 23-30
3. Общеучебные умения и навыки ребенка			
3.1. Учебно-интеллектуальные умения:	Самостоятельно	<i>Минимальный уровень</i> (ребенок	1
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	сть в подборе и анализе литературы	испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); <i>Средний уровень</i> (работает с литературой с помощью педагога или родителя) <i>Максимальный уровень</i> (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	5 10
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельно сть в использовании компьютерными источниками информации	Уровни - По аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10
3.2. Учебно-коммуникативные умения:	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни - По аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога			
3.2.2. Умение	Свобода	Уровни - По аналогии с п. 3.1.1.	1

выступать перед аудиторией	владения и подачи ребенком подготовленной информации		5 10
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Уровни - По аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать за собой	Уровни - По аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил	Соответствие реальных навыков соблюдения правил	<i>Минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения ПБ, предусмотренных программой); <i>Средний уровень</i> (объем	1 5
безопасности	безопасности программным требованиям	усвоенных навыков составляет более 1/2) <i>Максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период)	10
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Удовлетворительно Хорошо Отлично	1 5 10
<i>Вывод:</i>	<i>Уровень общеучебных умений и навыков</i>	<i>Низкий</i> <i>Средний</i> <i>Высокий</i>	9-30 31-62 63-90
Заключение	Результат обучения ребенка по дополнительной образовательной программе	Низкий Средний Высокий	До 46 47-98 99-140

2.4. Методическое оснащение программы.

В программе реализуется поэтапное обучение, воспитание и развитие детей, проявляющих интерес к конкретному направлению творческой деятельности.

На протяжении курса педагог организует педагогический процесс с помощью системы средств и методов для развития технических

конструкторских способностей обучающихся. Педагог ориентирует образовательный процесс на освоение социального опыта трудовой деятельности, чтобы ребёнок мог ощутить себя умелым, самостоятельным человеком и создавать условия для раскрытия индивидуального творческого потенциала, максимально соответствующего склонностям и интересам ребёнка. Реализация программы предполагает конструирование педагогом разнообразных образовательных ситуаций, позволяющих воспитывать гуманного, трудолюбивого, аккуратного, мыслящего, деятельного, активного человека. Нужно поставить ребёнка в позицию активного субъекта детской деятельности. Для этого нужна насыщенная разнообразная деятельность, содержательное общение. Эффективными приёмами развития познавательной активности являются: использование игровых ситуаций, дидактические игры, занятия по интересам, основанные на свободном детском выборе. Для того чтобы ребёнок развивался как носитель творческого начала, проявлял себя как подлинный субъект деятельности, педагог предоставляет ему свободу выбора приобретения индивидуального стиля деятельности.

Предлагаемая программа построена на принципах: Принцип от простого к сложному;
Принцип доступности; Принцип наглядности;
Принцип систематичности; Принцип связи теории с практикой.

В работе необходимо использовать все виды деятельности: игру, труд, познание, учение, общение, творчество. При этом соблюдать следующие правила:

Виды деятельности должны быть разнообразными, социально-значимыми, направлены на реализацию личных интересов членов группы.

Деятельность должна соответствовать возможностям отдельных личностей, рассчитана на выдвижение детей, владеющих умениями её организовывать и осуществлять, способствовать улучшению статуса отдельных учеников в группе, помогать закреплению ведущих официальных ролей лидеров, чьё влияние благотворно.

Необходимо учитывать основные черты коллективной деятельности: разделение труда, кооперацию детей, взаимозависимость, сотрудничество детей и взрослых.

Способы освоения содержания программы:

занимательный способ (формирование интереса к деятельности);
репродуктивный способ (овладение знаниями, умениями, навыками);
креативный способ (поисково-исследовательский).

Методы, обеспечивающие уровень деятельности на занятиях:

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – воспитанники воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- проектно-исследовательский – творческая работа обучающихся.

Формы организации образовательного процесса:

-фронтальный – одновременная работа со всеми обучающимися;

-коллективный – организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми;

-индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальной и фронтальных форм работы;

- групповой – организация работы по группам (2-4человека);

-индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий.

Формы организации учебного занятия. Виды занятий:

Беседа, занятие-исследование, практикум, конкурс, выставка, открытое занятие, экскурсия.

Педагогические технологии. В своей педагогической деятельности используются элементы современных педагогических технологий. Для успешного развития одаренности обучающихся применяются универсальные технологии: создание ситуации успеха; творческая; технология проблемного обучения; технология частично-исследовательской деятельности; технология сотрудничества (групповая работа); здоровье-сберегающие технологии; компьютерные средства обучения; игровая.

Аннотация

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный инженер» технической направленности. Адресат дети 7-11 лет. Срок обучения – 2 года.

Цель программы: развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания технических пространственных моделей, развитие навыков по трехмерному моделированию.

Образовательные задачи

1.Формировать графическую культуру на начальном уровне: умение читать простейшие чертежи, изготавливать по ним модели, навыки работы с чертежно-измерительным и ручным инструментом при использовании различных материалов.

2.Обучать приемам и технологии изготовления простейших моделей технических объектов.

3.Формировать интерес к технике, устройству технических объектов. Развивающие задачи

1.Развивать у детей элементы технического мышления, изобретательности, образное и пространственное мышление;

2.Развивать мотивацию к творческому поиску;

3.Развивать интерес к технике.

Воспитательные задачи

1.Воспитывать дисциплинированность, ответственность, социальное поведение, самоорганизацию.

2.Воспитывать трудолюбие, уважение к труду.

3.Воспитывать у детей чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Основной формой реализации программы является учебное занятие с преобладанием практической деятельности. Используются также нетрадиционные формы организации занятий: конкурс, соревнования, демонстрации, презентации. По итогам реализации дополнительной общеобразовательной программы обучающиеся будут владеть определённым объёмом теоретических знаний, иметь практическую подготовку по созданию моделей технического творчества.

Программа разработана с учетом психолого-педагогических особенностей детей данной возрастной группы

Сведения о разработчике:

1. Полыгалова Наталья Михайловна, образование высшее, учитель технологии высшей категории.

Список литературы

Литература, используемая педагогом

1. Гитун А. А., Щеголев С. С., Пивоварова И. А. Оружие России [Текст]. – М.: ООО Дом Славянской книги, 2009. – 575 с.
2. Давыдова Г. Н. Поделки из спичечных коробков [Текст]: - М.: Скрипторий, 2013. – 56 с.
3. Детская энциклопедия «Махаон». Открытия и изобретения [Текст]. – М.: Махаон, 2010. – 122 с.
4. Дополнительные образовательные программы № 6 (36) 2014 (приложение к журналу «Внешкольник») [Текст]. – М.: ООО «Новое образование», 2014. – 80 с.
5. Дополнительные образовательные программы №1 (25) 2013 (техническое моделирование и дизайн) [Текст]. – М.: ООО Новое образование, 2012. – 87 с.
6. Жугуров Л. М., Золотов А. В. Автомобили. Серия «Детская энциклопедия техники» [Текст]. – М.: ЗАО «РОСМЭН», 2007. – 103 с.
7. Журналы «Юный техник», «Левша», «Мастерок», «Моделист – конструктор», «Сделай сам», «Я сам, я сама», «Техника – молодежи», «Школа и производство» [Текст].
8. Начальное техническое моделирование [Текст]: сборник методических материалов / под ред. Космачевой М. В. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 112 с. (Серия «Лучшие проекты дополнительного образования»).
9. Падалко А. Е. Букварь изобретателя [Текст]. – М.: Просвещение, 2002.
10. Столяренко, Л. Д. Психология и педагогика [Текст]: учебник / Л. Д. Столяренко, С. И. Самыгин, В. Е. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 636 с.
11. Тестов А. Ножи. Энциклопедия [Текст]: – СПб.: «Ленинградское издательство», 2008. – 384 с.
12. Техника. Серия «Современная иллюстрированная энциклопедия» [Текст]. - М.: РОСМЭН, 2007. – 472 с.
13. Энциклопедия для детей «Автомобили мира» [Текст]. – М.: Аванта+, 2005.
14. Энциклопедия для детей «Техника» [Текст]. – М.: Аванта+, 2005.

Литература, рекомендуемая для детей и родителей

1. Детская энциклопедия «Махаон». Открытия и изобретения [Текст]. – М.: Махаон, 2010. – 122 с.
2. Жугуров Л. М., Золотов А. В. Автомобили. Серия «Детская энциклопедия техники» [Текст]. – М.: ЗАО «РОСМЭН», 2007. – 103 с.
3. Журналы «Юный техник», «Левша», «Моделист – конструктор», «Сделай сам», «Я сам, я сама», «Техника – молодежи» [Текст].
4. Золотов А. В., Кудишин И. В., Мартынов А. и др. Большая энциклопедия техники. – М.: ЗАО РОСМЭН-ПРЕСС, 2010. – 288 с.
5. Техника. Серия «Современная иллюстрированная энциклопедия» [Текст]. - М.: РОСМЭН, 2007. – 472 с.