

Государственное бюджетное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная школа
№315

Пушкинского района Санкт-Петербурга

Подписано цифровой подписью:
Миренкова Алина Александровна
DN: cn=Миренкова Алина Александровна,
o=ГБОУ школа № 315 Пушкинского района
Санкт-Петербурга, ou=Директор,
email=school_315@mail.ru, c=RU

Принята

Педагогическим советом

ГБОУ школы № 315 Пушкинского района

Санкт-Петербурга

Протокол от «30» августа 2023 г. № 1

Утверждена

Приказ от «30» августа 2023г. № 1

Директор _____/А.А. Миренкова/

**Дополнительная общеразвивающая программа
«РОБОМИР»**

Возраст учащихся: 8-11 ЛЕТ

Срок реализации: 1 ГОД

**Разработчик –
Петрова Марина Олеговна
педагог дополнительного образования**

Пояснительная записка

Направленность

Программа "Робомир" 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.

Уровень освоения программы: ознакомительный.

Актуальность программы:

- 1) необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- 2) востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- 3) отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться с современным мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Использование конструкторов R:ED 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 со средой программирования R:ED CODE как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования. Работа с образовательными конструкторами R:ED 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 (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Новизна программы заключается в комплексности планирования, обобщении передового опыта по обучению конструированию и программированию роботов.

Отличительными особенностями программы являются:

- комплексный характер;
- индивидуализированный подход;
- учет психологических и возрастных особенностей;
- обобщение передового опыта;
- гуманизация и гармонизация содержательной части.

Адресат программы

Программа предназначена для детей **8-11 лет** как мальчиков, так и девочек, имеющих интерес к моделированию, конструированию, информатике и программированию. К занятиям могут быть допущены дети, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Цель образовательной программы «Робомир» - формирование интереса к техническим видам творчества и овладение навыками начального технического конструирования, основами программирования.

Для реализации цели были поставлены следующие **задачи программы**:

Развивающие:

- развитие мелкой моторики, координации "глаз-рука";
- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;

формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Обучающие:

- установление причинно-следственных связей.
- анализ результатов и поиск новых решений.
- ознакомление с комплектом R:ED STEP1;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования R:ED CODE;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- проведение систематических наблюдений и измерений;
- построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам;
- логическое мышление и программирование заданного поведения модели;
- изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости).

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

На обучение по программе принимаются дети в возрасте от 8 до 11 лет.

Наполняемость учебной группы – 15 человек;

Место занятий - кабинеты информатики ГБОУ СОШ № 315.

Продолжительность образовательного процесса – 1 год.

Объем образовательного процесса – 144 часа.

Объем и сроки освоения программы определяются на основании уровня освоения и содержания программы, а также с учетом возрастных особенностей учащихся и требований СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режимы работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

Форма организации деятельности - групповая.

Методы обучения:

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

Формы проведения занятий:

- практикум;
- урок-лекция;
- урок-соревнование;
- творческий урок.

Занятия проходят **2 раза в неделю по 2 академических часа.**

Материально-техническое оснащение

Для успешной реализации программы необходимы следующее оснащение:

1. Набор элементов для конструирования роботов.

Наборы для конструирования роботов R:ED STEP1 в количестве 1 шт. на 1-2 учащихся.

2. Проектор и доска (по 1 шт.).

3. Ноутбук.

Ноутбуки для просмотра учениками инструкции и программирования в среде разработки R:ED CODE (по 1 шт. на 1-2 учащихся).

4. Помещение.

Помещение для проведения занятий должно быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а учитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Решение поставленных задач и реализация цели образовательной программы при условии последовательного их выполнения и творческого подхода педагога к своей работе позволят получить следующие результаты освоения программы:

учащиеся будут знать:

- правила безопасной работы, основные компоненты конструкторов R:ED;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

учащиеся будут уметь:

- - работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь логически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01. 09.2023	25.05.2024	36	144	2 занятия в неделю

ВОСПИТАНИЕ

1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитательной работы является личностное развитие обучающихся посредством воспитания ответственности, самостоятельности и коммуникативности.

Формы и методы воспитания

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений; методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

2. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках. Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Соревнование I четверти по быстрой и точной	Сентябрь - октябрь	Соревнование	Фото- и видеоматериалы с участием детей и награждения

	сборке моделей по инструкции			
2	Соревнование II четверти по быстрой и точной сборке моделей по инструкции	Ноябрь - декабрь	Соревнование	Фото- и видеоматериалы с участием детей и награждения
3	Творческий проект	Декабрь	Конкурс	Фото- и видеоматериалы творческих работ учащихся
4	Соревнование III четверти по быстрой и точной сборке моделей по инструкции	Январь - март	Соревнование	Фото- и видеоматериалы с участием детей и награждения
5	Соревнование VI четверти по быстрой и точной сборке моделей по инструкции	Апрель - май	Соревнование	Фото- и видеоматериалы с участием детей и награждения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа

ЗАДАЧИ обучения:

Главная воспитательная задача педагога в учебном году - формировать у юных робототехников:

- положительные личностные качества;
- совершенствовать мотивацию личности к техническому творчеству и познанию;
- ответственное отношение к занятиям робототехникой.

Задачи:

1. Воспитательные:

- Формировать у учащихся необходимость познавать и исследовать новое в таких областях, как механика, электроника, информатика;
- Прививать любовь и устойчивый интерес к конструированию и программированию;
- Формировать желание идти в ногу со временем и узнавать о новых разработках в области робототехники.

2. Развивающие:

- Способствовать разностороннему развитию учащихся (программирование, электроника, механика, математика);

- Целенаправленно развивать технические навыки и психологические качества ребенка.
- Расширение кругозора детей.

3. Образовательные:

- Познакомить учащихся с интереснейшим направлением в области IT;
- Углублять и дополнять знания, умения и навыки, получаемые учащимися на уроках.

Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся получают знания, навыки и умения по основным разделам программы:

предметные результаты:

- познакомятся с основами конструирования и программирования;
- освоят базовые принципы работы с ПК;

метапредметные результаты:

- разовьют творческие и технические способности;
- сформируют мотивацию к самосовершенствованию и саморазвитию, самостоятельности, ответственности и активности;
- разовьют кругозор, память, внимательность;

личностные результаты:

- создадут условия для обогащения внутреннего мира, для расширения кругозора;
- сформируют устойчивый профессиональный интерес к робототехнике;
- сформируют общественную активность личности, гражданскую позицию, культуру поведения;
- воспитают трудолюбие, целеустремленность, настойчивость, аккуратность.

Содержание образовательной программы

1. Вводное занятие. Мир робототехники.
2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.
3. Конструкции и силы.
4. Рычаги.
5. Колеса и оси. Зубчатые передачи.
6. Первые шаги в робототехнику.
7. Программно-управляемые модели.

Календарно – тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Количество ак. часов
1	Роботы в истории и современные	1
2	Техника безопасности на занятиях (при работе с ПК и наборами)	1
3	Знакомство с набором R:ED step1	1
4	Сборка: Квадрат, прямоугольник, фиджет	1
5	Детали, входящие в набор	1
6	Сборка: Весы	1
7	Преобразование энергии	1
8	Сборка: Резиномотор	1
9	Ножничный механизм	1
10	Сборка: Ножничный механизм	1
11	Подъёмный механизм	1
12	Сборка: Механический подъёмный кран	1
13	Рычаг	1
14	Сборка: Катапульта	1
15	Передача движения через рычаг	1
16	Сборка: Качели "Лодочка"	1
17	Мотор постоянного тока	1
18	Сборка: Аттракцион	1
19	Мотор постоянного тока. Скорость	1
20	Сборка: Трамплин	1
21	Автоматизация процесса	1
22	Сборка: Автоматическая машина для рисования	1
23	Программирование мотора постоянного тока	1
24	Сборка: Вертолёт	1
25	Знакомство с зубчатой передачей	1
26	Сборка: Миксер	1
27	Повышение скорости	1
28	Сборка: Вентилятор	1
29	Понижение скорости	1
30	Сборка: Гнездо	1
31	Знакомство с угловой зубчатой передачей	1
32	Сборка: Квадроцикл	1
33	Знакомство с ременной передачей	1
34	Сборка: Робот-уборщик	1
35	Использование ременной передачи	1
36	Сборка: Велосипед	1
37	Знакомство с червячной передачей	1
38	Сборка: Мельница	1
39	Использование червячной передачи	1
40	Сборка: Фронтальный погрузчик	1
41	Знакомство с шагающими роботами	1
42	Сборка: Оленья упряжка	1
43	Знакомство с кривошипным механизмом	1

44	Сборка: Сова	1
45	Использование кривошипно-шатунного механизма	1
46	Сборка: Штанговый насос	1
47	Творческое занятие	1
48	Проектное занятие	1
49	Футбол	1
50	Сборка: Робот для пенальти	1
51	Использование кривошипно-шатунного механизма	1
52	Сборка: Голкипер	1
53	Процессия волчка	1
54	Сборка: Волчок	1
55	Железнодорожный транспорт	1
56	Сборка: Локомотив	1
57	Воздушный транспорт	1
58	Сборка: Самолёт	1
59	Космический транспорт	1
60	Сборка: Ракета	1
61	Сельскохозяйственная техника	1
62	Сборка: Комбайн	1
63	Сложные механизмы	1
64	Сборка: Атракцион	1
65	Робототехнические соревнования	1
66	Сборка: Робот-сумоист	1
67	Робототехнические соревнования	1
68	Сборка: Шагающие роботы	1
69	Робототехнические соревнования	1
70	Сборка: Робот для перетягивания каната	1
71	Творческое занятие	1
72	Проектное занятие	1
73	Робототехника	1
74	Сборка: Машина "Трито"	1
75	Роботы среди нас	1
76	Сборка: Робот-андроид	1
77	Движение. Виды движений	1
78	Сборка: Гоночный болид	1
79	Способы передачи движения	1
80	Сборка: Мотоцикл с коляской	1
81	Ременная передача	1
82	Сборка: Машина на ременной передаче	1
83	Зубчатая передача	1
84	Сборка: Часы	1
85	Угловая зубчатая передача	1
86	Сборка: Самолёт	1
87	Сложные механизмы	1

88	Сборка: Пистолет с ударным механизмом	1
89	Червячная передача	1
90	Сборка: Внедорожник	1
91	Кривошипно-шатунный механизм	1
92	Сборка: Паровоз	1
93	Стопоходящая машина Чебышева	1
94	Сборка: Вертолёт	1
95	Самостоятельный проект	1
96	Проектное занятие	1
97	Мотор постоянного тока	1
98	Сборка: Гимнаст	1
99	Знакомство с RED CODE	1
100	Сборка: Джип	1
101	Управление двумя моторами	1
102	Сборка: Экскаватор	1
103	Сложные алгоритмы RED CODE	1
104	Сборка: Щенок	1
105	Датчик нажатия	1
106	Сборка: Пускатель бумажных самолетиков	1
107	Управление с помощью датчиков нажатия	1
108	Сборка: Эвакуатор	1
109	Операторы RED CODE	1
110	Сборка: Сейф	1
111	Ориентирование при помощи датчиков нажатия	1
112	Сборка: Робот-пылесос	1
113	Зуммер	1
114	Сборка: Сигнализация	1
115	Совместные действия компонентов	1
116	Сборка: Гонг	1
117	Парковочный радар	1
118	Сборка: Самосвал	1
119	Творческое занятие	1
120	Проектное занятие	1
121	Роботы на производстве	1
122	Сборка: Манипулятор	1
123	Роботы на складе	1
124	Сборка: Электропогрузчик	1
125	Военные роботы	1
126	Сборка: Военный наземный дрон	1
127	Бытовые роботы	1
128	Сборка: Будильник	1
129	Роботы и развлечения	1
130	Сборка: Паук	1
131	Инфракрасный датчик	1

132	Сборка: Гоночный болид	1
133	Инфракрасный датчик - программирование	1
134	Сборка: Утилизатор с ИК-датчиком	1
135	Инфракрасный датчик - применение	1
136	Сборка: Конвейер-сортировщик	1
137	Инфракрасный датчик - ориентирование в пространстве	1
138	Сборка: Робот с ИК-датчиком	1
139	Управление с помощью инфракрасных датчиков	1
140	Сборка: Дом с сигнализацией	1
141	Инфракрасный датчик - движение по линии	1
142	Сборка: Робот для движения по линии	1
143	Творческое занятие	1
144	Проектное занятие	1

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
«Робомир»

Направленность:	Техническая
Продолжительность освоения:	1 года
Возраст детей:	8-11 лет
Уровень освоения:	ознакомительный
Раздел УМК	Название методического материала (Тематическая папка)
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БЛОК	1. Конвенция о правах ребенка (утверждена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1990 г).
	2. Конституция Российской Федерации. Основной закон Российского государства (12.12.1993 г)
	3. Закон Российской Федерации «Об образовании» (В ред. От 23.12.2003 г. № 186-ФЗ)
	4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 21.12.2012г. вступил в силу с 01.09.2013г.)
	5. Образовательная программа
	6. Календарно-тематический план

Раздел УМК	Название методического материала	Форма методического материала	Название раздела или темы, к которым разработан методический материал
БЛОК МЕТОДИКО-ПРИКЛАДНЫХ СРЕДСТВ			
Учебно-методические пособия	Справочная и методическая литература для педагога	Книги, журналы	По всем разделам программы
	Литература для учащихся	Книги, журналы	По всем разделам программы
	Подборка информационных материалов	Ссылка на интернет-ресурсы	По всем разделам программы
	Тематические подборки	Инструкции по сборке	По всем разделам программы
Средства обучения	Демонстрационный материал	Лекции в виде презентаций Инструкции по сборке	По всем разделам программы
	Ноутбуки	ПО для программирования контроллеров	По всем разделам программы
Система научной организации работы	Участие в соревнованиях	Протоколы соревнований, заявки на участие	
	Компонент, сберегающий здоровье (физминутки)	Электронный ресурс	
БЛОК КОНТРОЛЯ			
	Комплект заданий для проведения контроля знаний	Тесты Электронный ресурс	По всем разделам программы
	Карта результативности участия в мероприятиях	Таблица Электронный ресурс	

Система контроля

Формы подведения итогов реализации программы

Организация внутришкольных соревнований и конкурсов, педагогическое наблюдение.

Текущий контроль знаний, умений и навыков осуществляется в течение всего учебного года для определения уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащихся. Наиболее частой формой текущего контроля умений и

навыков– сборка моделей по инструкции. Основными критериями оценки работы учащихся являются качество и скорость сборки, творческий подход, умение внести дополнительные изменения для улучшения работы, желание и уровень мотивации к познанию нового, дисциплина и поведение на занятиях, а также умение применять приобретенные умения и навыки в соревновательных условиях.

Промежуточный контроль проводится на каждом занятии в форме опроса. Так же в конце каждой четверти подводятся итоги внутригруппового соревнования. Результаты фиксируются в виде фото- и видеоматериалов, грамот.

Итоговый контроль проводится по окончании обучения по программе в виде итогового проекта и рефлексии по изученному материалу. Для оценки изменения личностных качеств проводится педагогическое наблюдение. Результаты фиксируются в виде фотоматериалов, грамот и дипломов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Робототехнический наборы для школьников младших классов. Комплект «Стартовый набор».
2. Тип оборудования представляет собой комплект для начала работы с микрокомпьютером с 8 ГБ оперативной памяти, с возможностью прохождения не менее 19 обучающих проектов с примерами использования.
3. Компоненты микрокомпьютера процессор, оперативная память, два порта Micro-HDMI, четыре USB, Ethernet, модули Wi-Fi и Bluetooth, не менее 40 контактов ввода-вывода общего назначения (GPIO).
4. Операционная система должна быть записана на карту формата microSD.
5. Совместимые контроллеры Arduino, micro:bit, Espruino и Iskra JS.
6. Комплектация микрокомпьютер (8 ГБ);microSD-карта с операционной системой; плата-облако;книга, содержащая материалы для обучения; корпус;блок питания с USB-выходомТок в режиме ожидания microSD-карты 0,12 мА
7. Потребляемая мощность во время передачи microSD-карты 66 330 мВт
8. Класс электрооборудования провод питания по ГОСТ IEC 60799-2011, ГОСТ IEC 60227-5-2011 II
9. Номинальный ток провода питания 6,0А
- 10.Кабель USB (A — Type-C) с поддержкой тока от 3 А по ГОСТ Р МЭК 62680-4-2015
- 11.Длина провода питания 1,8м
- 12.Патч-корд витой пары по ГОСТ Р 54429-2011 наличие
- 13.Категория патч-корда витой пары 6А.
- 14.Электрическое сопротивление изоляции провода на длине 1 км при 70°С 0,012МОм
- 15.Сечение жил провода питания 0,75мм²
- 16.Диапазон частот патч-корда витой пары 500 МГц
- 17.Кабель micro-HDMIналичие

Информационные источники, используемые при реализации программы

Список литературы для педагога:

1. Бейктал Д. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. – М.: Лаборатория знаний, 2019.
2. Воронин И., Воронина В. Программирование для детей. От основ к созданию роботов. – СПб.: Питер, 2018.
3. Игнатьева Е.Ю., Саблина Е.А., Шабанов А.А.: Робототехника в начальной школе. Книга учителя. Методическое пособие. – М.: ДМК-Пресс, 2020 г.
4. Каширин Д.А., Федорова Н.Д., Ключникова М.В.; под ред. Криволаповой Н.А. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя. — Курган: ИРОСТ, 2013.
5. Мирошина Т.Ф., Соловьева Л.Е., Могилева А.Ю., Перфильева Л.П. под рук. Халамова В.Н. Образовательная робототехника в начальной школе. – Челябинск : Взгляд, 2011.
6. Перфильева Л.П., Трапезникова Т.В., Шаульская Е.Л. и др. ; под рук. Халамова В.Н. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск : Взгляд, 2011.
7. Тарапата В.В., Валуев А.А., Красных А.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон. – М.: Лаборатория Знаний, 2018.
8. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Список литературы для детей:

1. Жаховская О. Роботы. Детская энциклопедия. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021 г.
2. Иванова Ю.Н. Роботы. Помощники человека. – М.: Настя и Никита, 2018.
3. Константинов А.В., Черненко Г.Т. Роботы и умные машины. – М.: Аванта, 2020.
4. Мартин С. Инженер. – М.: Эксмо-Пресс, 2017.
5. Мейргрид С. Роботы. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023 г.
6. Тернер М. Всё о техническом прогрессе. От плуга до робота. – М.: Хоббитека, 2018
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.
8. Шейдхау Н. Роботы. – М.: Вилли Винки, 2019.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <https://universarium.org/course/667>
2. <https://www.lektorium.tv/robotics#materials>
3. <https://www.robofest.ru/>
4. <https://scratch.mit.edu/>