

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ПРИОНЕЖСКОГО РАЙОНА»

«Рекомендовано»

Педагогическим Советом

Протокол № 5

от 28.08.2024

«Утверждаю»

Директор

_____ А.А. Борисовская

Рабочая программа технической направленности

«Занимательная робототехника»

с. Деревянное

возраст обучающихся 7-12 лет

срок реализации 3 года

Составитель: Борисовская А.А.,
директор МУ ДО «ЦДТ Прионежского района»

2024 г.

Оглавление

1.Пояснительная записка.....	3
1.1.Адресат программы:	3
1.2.Срок реализации программы	3
1.3.Актуальность программы.....	3
1.4. Новизна образовательной программы	4
1.5. Формы организации учебных занятий.....	4
2. Задачи программы.....	4
3. Учебно-тематический план	5
3.1. Учебно-тематический план I года обучения	5
3.2. Учебно-тематический план II год обучения.....	10
3.3. Учебно-тематический план III год обучения.....	7
4. Содержание учебно-тематического плана.....	8
4.1. Содержание учебно-тематического плана I года обучения.....	8
4.2. Содержание учебно-тематического плана II года обучения.....	10
4.3. Содержание учебно-тематического плана III года обучения.....	11
5. Список использованной литературы.....	12

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Занимательная робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

За основу для данной программы была взята примерная программ «Занимательная робототехника», опубликованная по ссылке <http://profil.mos.ru/it/wp-content/uploads/2019/07/robo.pdf> и дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (автор-составитель Груздева И.А.) .

Программа позволяет повысить эффективность познавательного процесса обучающихся. Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет ребёнку шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

1.1. Адресат программы:

Дети от 7-12 лет. По стадиям когнитивного развития Пиаже от 7 до 12 лет идет стадия конкретных операций, время, когда дети начинают мыслить логически, классифицировать объекты по нескольким признакам и оперировать математическими понятиями, кроме того они достигают понимания сохранения. Согласно теории Эриксона, ребенок в этот период находится на латентной стадии, когда он развивает многочисленные навыки и умения в школе, дома и среди своих сверстников. Все большее значение приобретает сравнение себя с ровесниками. В этот период, особенно сильный вред наносит негативное оценивание себя по сравнению с другими. В этом возрасте ребенок при столкновении с проблемой предпочитает непосредственное преодоление или же решение проблемы под минимальным контролем. Он начинает осознавать многообразие эмоций к одному и тому же лицу. К тому же у ребенка появляется тенденция к свободному выражению эмоций и он эмоционально быстро включается в спор. Также в этот период начинают формироваться задатки чувства юмора.

1.2.Срок реализации программы: 3 года обучения.

1.3. Актуальность программы определяется тем, что материал по курсу «Занимательная робототехника» строится так, что используются знания учащихся из множества учебных дисциплин. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений).

Знакомство школьников с моделированием способствует развитию их аналитических способностей и личных качеств. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ученики учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов LEGO. Работа с конструкторами позволяет детям 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 – что является вполне естественным. В основу курса «Занимательная робототехника» заложены принципы практической направленности.

1.4. Новизна образовательной программы

Новизна заключается в том, что программа полностью построена с упором на практику, т.е. сборку моделей на каждом занятии. Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным, он предполагает реальные взаимосвязи практически со школьными предметами: математикой, физикой, технологией. Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, окружающего мира, изобразительного искусства, но и углубляют их: Математика – понятие пространства, изображение объемных фигур, выполнение расчетов и построение моделей, построение форм с учётом основ геометрии, работа с геометрическими фигурами. Окружающий мир - изучение построек, природных сообществ, рассмотрение и анализ природных форм и конструкций, изучение природы как источника сырья. Родной язык – развитие устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (построение плана действий, построение логически связанных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов). Изобразительное искусство - использование художественных средств, моделирование с учетом художественных правил.

1.5. Формы организации учебных занятий

Группы первого, второго и третьего года обучения – по 1 часу 1 раз в неделю – 36 часов.

2. Задачи программы

Обучающие (предметные)

- Обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- Познакомить с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств;
- Развивать навыки программирования, повысить мотивацию к обучению практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- Развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- Развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развивать творческие способности детей.

Развивающие (метапредметные)

- Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных;
- Организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества);
- Развитие индивидуальных способностей ребенка;
- Развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- Отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- Повышение интереса к учебным предметам посредством конструктора.

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.

3. Учебно-тематический план

3.1. I год обучения

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Формы аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Введение.	1	0,5	0,5	
1.1.	Техника безопасности.	0,5	0,5	0	опрос
1.2.	Знакомство с программой. История развития робототехники.	0,5	0	0,5	беседа
2.	Раздел 2. Знакомство с ПО и составом конструктора.	2	0	2	
2.1.	Изучение интерфейса ПО Lego WeDo Education.	1	0	1	практическая работа
2.2.	Знакомство с конструктором WeDo. Элементы набора.	1	0	1	опрос, практическая работа
3.	Раздел 3. Изучение механизмов.	3	3	0	
3.1.	Изучение механизмов: LEGO USB Hub (коммутатор).	0,5	0,5	0	практическая работа
3.2.	Изучение механизмов: большой двигатель.	0,5	0,5	0	практическая работа
3.3.	Изучение механизмов: датчик движения.	1	1	1	практическая работа
3.4.	Изучение механизмов: датчик положения.	1	1	1	практическая работа
4.	Раздел 4 Построение базовых моделей.	9	0	9	
4.1.	Построение готовых решений: Палочка на двигателе.	1	0	1	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.2.	Построение готовых решений: Мини-робот из WEDO 2.0.	1	0	1	практическая работа, демонстрация готовой модели

4.3.	Построение базовых моделей: Платформа.	1	0	1	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.4.	Построение базовых моделей: Радар.	1	0	1	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.5.	Изучение готовых проектов: Мобильный дом.	1	0	1	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.6.	Построение базовых моделей: Робот-наблюдатель.	1	0	1	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
4.7.	Построение базовых моделей: Крокодил 2.0.	1	0	1	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
4.8.	Построение базовых моделей: Вертолёт.	1	0	1	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
4.9.	Построение базовых моделей: Станок WEDO 2.0.	1	0	1	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
5	Раздел 5 Изучение готовых проектов Lego Wedo 2.0.	15	5	10	практическая работа
5.1.	Изучение готовых проектов: Майло, научный вездеход.	3	1	2	практическая работа
5.2.	Изучение готовых проектов: Тяга. Робот-тягач. Соревнования роботов-тягочей.	3	1	2	практическая работа, соревнования
5.3.	Изучение готовых проектов: Скорость. Гоночный автомобиль. Соревнование автогонки.	3	1	2	практическая работа, соревнования
5.4.	Изучение готовых проектов: Прочность конструкции. Симулятор для землетрясений.	3	1	2	практическая работа
5.5.	Изучение готовых проектов: Машина для сортировки мусора.	3	1	2	практическая работа
6	Раздел 6. Индивидуальная проектная работа. Лего-соревнования.	6	0	6	практическая работа
6.1	Подготовка проекта. Итоговое занятие. Презентация проектов.	5	0	5	защита проекта
6.2	Лего-соревнования.	1	0	1	
	ИТОГО	36	8,5	27,5	

3.2. II год обучения

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Формы аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
1	Раздел 1 Конструирование.	15	6	9	-
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	0	-
1.2.	Обзор набора. Обзор История робототехники.	1	1	0	-
1.3.	Способы крепления деталей.	1	0	1	-
1.4.	Механический манипулятор.	1	0	1	-
1.5.	Механическая передача: передаточное отношение волчок, редуктор.	2	1	1	-
1.6.	Работа с моторами.	2	1	1	-
1.7.	EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	2	1	1	-
1.8.	EV3. Переменные. Полноприводная тележка.	2	1	1	-
1.9.	Создание «своих» блоков.	3	0	3	-
2	Раздел 2 Программирование.	10	2	8	-
2.1.	EV3. Экран, звук, время.	1	1	0	-
2.2.	EV3. Экран. Вывод.	1	0	1	-
2.3.	Взаимодействие блоков.	1	1	0	-
2.4.	Использование датчиков. Режимы работы датчиков.	1	0	1	-
2.5.	Датчик касания. Управляемый робот.	1	0	1	-
2.6.	Ультразвуковой датчик.	1	0	1	-
2.7.	Датчик света.	1	0	1	-
2.8.	Итоговое занятие базовому курсу.	3	0	3	-
3	Раздел 3 Решение кейсов.	11	1	10	-
3.1.	Создание типовых кейсов.	5,5	0,5	5	-
3.2.	Разработка и защита проекта.	5,5	0,5	5	-
ИТОГО		36	8	28	

3.3. III год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1 Конструирование.	7	2	5	-
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	0	-
1.2.	Базовые конструкции: сборка «своих» блоков.	6	1	5	-
	Раздел 2. Программирование.	15	3	12	-
2.1.	Программирование в блоке.	4,5	1	3,5	-
2.2.	Использование датчиков.	4,5	1	3,5	-
2.3.	Итоговое занятие.	6	1	5	-
	Раздел 3. Решение кейсов.	14	2	12	-
3.1.	Создание типовых кейсов.	6	1	5	-
3.2.	Разработка и защита проекта.	8	1	7	Защита проекта
ИТОГО		36	7	29	-

4. Содержание учебно-тематического плана

4.1. Содержание учебно-тематического плана I год обучения

Раздел 1. Введение.

1. 1 Общая информация. Правила по технике безопасности при работе с оборудованием в классе.

Теория. Знакомство с учащимися. Уточнение расписания и режима занятий. Правила поведения и правила по технике безопасности на занятиях.

Формы контроля: беседа

Тема 1.2. История развития робототехники. Теория История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение робота. Виды современных роботов. Классификация роботов. Формы контроля: беседа

Раздел 2 Знакомство с ПО и составом конструктора

2.1. Изучение интерфейса ПО Lego WeDo Теория Изучение программных блоков. Принципы программирования в среде Lego WeDo. Блоки управления мотором и индикатором смартхаба. Блоки управления программой. Блоки работы с датчиками. Блоки расширения. Формы контроля: составление программа по заданным параметрам

Тема 2.2. Знакомство с конструктором. Элементы набора. Теория Кирпичики. Балки. Оси. Зубчатые колеса. Пластины. Соединительные элементы. Электронные элементы (смартхаб, датчик наклона, мотор, датчик перемещения).

Тема 2.3 Практика: изучение интерфейса программного обеспечения Lego WeDo Education Теория: Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Практика: создание простейших линейных программ: движение вперёд, назад, поворот заданный угол, движение по кругу. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

2.2 Теория: знакомство с конструктором WeDo Теория: Знакомство с компонентами конструктора LegoWeDo 2.0. Элементы набора. Цвет элементов. Моторы и оси. Практика: Конструирование простейших моделей. Формы контроля: педагогическое наблюдение, практическая работа

Раздел 3 Изучение механизмов: датчиков и моторов

Обучающиеся получают знания об устройстве и принципах работы моторов и датчиков, входящих в комплект. На данном этапе изучение ведется на основании инструкций, встроенных в программное обеспечение Lego WeDo.

Тема 3.1. Изучение механизмов: LEGO USB Hub (коммутатор). Теория: Функции коммутатора. Устройство коммутатора. Разъёмы. Практика: работа с механизмом LEGO USB Hub (коммутатор)

Тема 3.2. Теория: изучение механизмов: большой двигатель. Теория: Мотор: определение, назначение. Способы соединения мотора с механизмом. Маркировка моторов. Практика: Подключение мотора к компьютеру. работа с механизмом большой двигатель. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

3.3 Теория: изучение механизмов: датчик движения Теория Датчик расстояния и движения определение, назначение, процесс подключения к компьютеру. Практика: работа с механизмом датчик движения. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

3.4 Теория: изучение механизмов: датчик положения Теория Определение датчика положения. Его функции. Практика: работа с механизмом датчик положения. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

Раздел 4 Построение базовых моделей (17 ч) В разделе «Построение базовых моделей» идет работа с предустановленными в программное обеспечение схемами для сборки моделей. Отличительной особенностью данного раздела является построение тематических моделей и изучение основ программирования. Формируется осознание взаимодействия механических соединений моторов, датчиков и программного кода.

Тема 4.1 Построение готовых решений: палочка на двигателе. Практика: построение модели

Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.2. Построение готовых решений: Мини-робот из Wedo 2.0. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.3. Построение готовых решений: Платформа. Практика: построение модели

Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.4. Построение готовых решений: Радар. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели.

Тема 4.5. Построение готовых решений: Мобильный дом. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.6. Построение готовых решений: Робот-наблюдатель Практика: построение модели

Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.7. Построение готовых решений: Крокодил 2.0. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.8. Построение готовых решений: Вертолёт. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.9. Построение готовых решений: Станок Wedo 2.0. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Раздел 5 Создание проектов по заданным темам

В разделе «Создание проектов» обучающиеся занимаются проектной деятельностью, реализуют различные проекты, не входящие в обязательные инструкции программного обеспечения Lego WeDo, разработанные сторонними конструкторами. Обучающиеся оценивают преимущества или недостатки собранных моделей и пытаются подобрать самостоятельное решение для создания работоспособной модели. Форма проведения: беседа, рассказ, демонстрация, соревнования

Тема 5.1. Изучение готовых проектов: Майло , научный вездеход Теория Вступительный видеоролик об исследовании Луны, Марса, подводных глубин. Датчик перемещения, датчик наклона. Практика построить и запрограммировать Майло, используя датчики перемещения и наклона, командная работа. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.2. Изучение готовых проектов: Тяга. Робот-тягач Теория: Действие уравновешенных и неуравновешенных сил на движение объекта. Что заставляет объекты двигаться. Тянущая и толкающая сила, действующая на объект. Суммарная сила, действующая на объект. Сила сопротивления, возникающая при контакте двух объектов. Трение покоя. Трение

качения. Равновесие. Трение скольжения. Практика: построение и программирование робототягача

Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.3. Изучение готовых проектов: Скорость. Гоночный автомобиль Теория Понятие скорости. Ускорение. Мера измерения скорости. Система шкивов. Практика построение и программирование гоночного автомобиля. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.4. Изучение готовых проектов: Прочность конструкции. Симулятор для землетрясений.

Теория: Понятие Землетрясение. Тектонические плиты. Шкала Рихтера. Прототип. Переменная. Механизм возникновения землетрясений. Материалы и конструкции, чтобы противостоять землетрясениям. Практика: построить и запрограммировать симулятор землетрясения и здание.

Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.5. Изучение готовых проектов: Машина для сортировки мусора Теория: Понятие Переработка. Сортировка. Отходы. Физические свойства предметов (вес, масса, объём). Практика: построение и программирование машины для переработки объектов. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Раздел 6 Разработка и создание собственного проекта

Обучающиеся выбирают тему проекта из предложенных педагогом или предлагают свою. Прежде чем приступать к выполнению проекта тема проекта обсуждается в группе. Проект выполняется малыми группами.

4.2. Содержание учебно-тематического плана II года обучения

Раздел 1. Конструирование.

1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Электробезопасность, пожарная безопасность.

1.2. Обзор набора. Обзор ПО. История робототехники. О компании LEGO и их конструкторах. История робототехники. Состав набора. Принцип названия деталей.

1.3. Способы крепления деталей. Основные способы крепления деталей, колес.

1.4. Механический манипулятор. Построение простого манипулятора. Способы укрепления моделей для решения разных задач. Построение манипулятора для решения задачи «Спасение животных». Робот-манипулятор - построение автономного робота-манипулятора. Робот-сортировочный конвейер - построение автономной сортировочной ленты конвейера.

7.5. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор. Зубчатые передачи. Изучение соединения шестеренок на основе построения мультипликатора для «волчка». Исследование изменения скорости вращения волчка при использовании мультипликатора. Понижающие и повышающие коэффициенты.

1.6. Работа с моторами. Блоки: рулевое управление, ожидание. Режимы и параметры блоков. Подключаемые порты. Перемещение по прямой при помощи блока рулевого управления. Алгоритмы точного поворота - алгоритмы поворота робота с помощью рулевого, независимого управления и большого мотора.

1.7. EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление. Задачи на ожидание, цикл и ветвление без использования датчиков.

1.8. EV3. Переменные. Полноприводная тележка. Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении.

1.9. Создание «своих» блоков. Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2. Программирование.

2.1. EV3. Экран, звук, время. Датчик цвета в режиме измерения яркости отраженного цвета. Значение посылается на мощность моторов и выводится на экран. Значение ультразвукового датчика отправляется на математический блок и умножается в нем на 50. Результат посылается на частоту блока звука и воспроизводится тон.

2.2. EV3. Экран. Вывод. Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении с выводом случайного значения на экран. Посчитать количество нажатий на кнопку, посчитать количество перекрестков за определенное время.

2.3. Взаимодействие блоков. Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

2.3. Использование датчиков. Режимы работы датчиков. Описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

2.4. Датчик касания. Управляемый робот. Парковка с использованием датчика касания (пока тележка не коснется стенки). Робот на самодельном джойстике из датчиков касания. Азбука Морзе.

2.5. Ультразвуковой датчик. Знакомство с датчиком - характеристики, особенности работы, параметры датчика. Задание «Парковка» с использованием ультразвукового датчика (двигаться до расстояния 4 см) и т.д. Короткий лабиринт - совместная работа ультразвукового датчика и датчика касания. Прохождение лабиринта.

2.6. Датчик света. Знакомство с датчиком - характеристики, особенности работы, параметры датчика. Алгоритмы движения по линии - движение по черной кривой: датчик цвета, циклическое движение, режим «Яркость отраженного света». Определение цветов в режиме цвета. Задание «Лабиринт» - движение по черной кривой в лабиринте.

2.7. Итоговое занятие по базовому курсу. Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.

4.3. Содержание учебно-тематического планирования III года обучения

Раздел 1. Конструирование.

1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Электробезопасность, пожарная безопасность.

1.2. Базовые конструкции: сборка «своих» блоков. Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2. Программирование.

2.1. Программирование блоков. Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

2.2. Использование датчиков. Режимы работы датчиков - описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

2.3. Итоговое занятие. Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.

Раздел 3. Решение кейсов.

3.1. Создание типовых кейсов. Проектирование и создание роботов на основе освоения базовых конструкторских материалов.

3.2. Разработка и защита проекта. Проектирование и создание собственных роботов. Презентация своего проекта.

5. Список использованной литературы

1. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей по теме «Основы робототехники на базе конструктора Lego».
3. Карпов В.Э. «Мобильные мини роботы» Часть I Знакомство с автоматикой и электроникой. — М.: 2009.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
5. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
6. Скотт Питер. Промышленные роботы - переворот в производстве. - М.: Экономика, 2007.
7. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. - М. Мир, 2010.
8. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2011.
9. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. СПб: БВХПетербург, 2005.

Литература, рекомендованная учащимся

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2011.
2. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов».

Ресурсы в Интернете

1. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж. П. Перевод с французского Далечиной Д. М., Фанченко М. С., кандидата технических наук Чебуркова В. И. под редакцией доктора технических наук Долгова А. М -Москва, Мир, 1986. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://экономикаизобилия.рф/техническая-библиотека/конструирование-роботов>, свободный.
2. Навыки для решения задач будущего [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro>, свободный.
3. Робототехника: с чего начать изучение, где заниматься и каковы перспективы. М.Савина [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.dgl.ru/articles/robototekhnika-s-chego-nachat-izuchenie-gdezanimatsiya-i-kakovy-perspektivy_11654.html, свободный.
4. Робототехника на VEX IQ. О.Горнов. Научно-популярный портал Занимательная робототехника [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>, свободный.
5. Занятие по робототехнике [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://robot-prz.blogspot.ru>, свободный.
6. Затраты энергии при различных видах деятельности [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://max-body.ru/raznoe/spravochная-informaciya/472-zatraty-jenergii-pri-razlichnykh-vidakh.html>, свободный.
7. Инновационная школа. Сообщество по робототехнике [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://inoschool.ru>, свободный.
8. Конструирование робота "ROBOTEN". Механика в робототехнике [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.robolive.ru/mecanics/>, свободный