

**Муниципальное учреждение Управление образования администрации
муниципального образования "Новомалыклинский район"
Ульяновской области
Муниципальное общеобразовательное учреждение
Верхнеякушкинская основная общеобразовательная школа
имени В. М. Баданова**

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 28.08.2023 г.

«Утверждаю»:
Директор школы _____
Родионова О.А.
Приказ №105 от 29.08.2023 г

**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Лего-конструирование»**

Возраст учащихся: 6-10 лет
Срок реализации: 1 год
Направленность: техническая
Уровень: стартовый

Автор – составитель:
Юшанцева Татьяна Петровна

с.Верхняя Якушка, 2023 г.

Содержание:

1.Комплекс основных характеристик:	
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	8
1.3. Содержание программы:	
1.3.1.Учебный план.....	10
1.3.2.Содержание учебного плана.....	13
1.4. Планируемые результаты.....	14
2. Комплекс организационно-педагогических условий:	
2.1. Календарный учебный график	16
2.2. Условия реализации программы.....	21
2.3. Формы аттестации	24
2.4. Оценочные материалы	25
3.Список литературы.....	26

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к неизведанному миру роботов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Программа реализуется в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Нормативно-правовое обеспечение программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом от 09.11.2018 № 196 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 года N 678-р;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 №2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- СанПиН 2.2.2/2.4.13340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы;

- Устав МОУ Верхнекушкская ООШ имени В.М.Баданова

- Локальные акты МОУ Верхнекушкская ООШ имени В.М.Баданова:

- Положение о приёме, переводе, отчислении и восстановлении обучающихся;

- Правила внутреннего распорядка обучающихся;

- Положение об организации образовательной деятельности с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и легио-конструирование» (далее – Программа) имеет техническую направленность и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических умений и навыков, а также овладение soft и hard компетенциями.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Актуальность Программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает **новизну программы.**

Дополнительная общеразвивающая программа **«Робототехника и лего-конструирование»** разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России и многолетнем личном опыте и рекомендациях, полученных при прохождении курсов «Современные проектные методы развития высокотехнологичных предметных навыков обучающихся предметной области «Технология».

Педагогическая целесообразность.

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний, полученных школе и на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Адресат программы: программа предназначена для младшего школьного возраста: 9-10 лет.

Характеристика возрастной группы:

В этот период детям свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение границ и сфер интересов, увлечений. В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни. Многие исследователи рассматривают этот возраст как период “зенита любознательности”, по сравнению с младшими и старшими детьми. Важным новообразованием этого возраста является чувство взрослости. "Чувство взрослости" появляется в потребности равноправия, уважения и самостоятельности, в требовании серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

Наполняемость учебных групп: 8-10 человек. Группы могут быть одно- или разновозрастными, смешанными или однополыми. На обучение принимаются все желающие, специальный отбор не проводится. В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

Уровень программы: стартовый

Объем Программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы -36 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: *периодичность* - 1 раз в неделю по 1 занятия; *продолжительность одного занятия* 40 минут ; (дистанционно) – 30 минут занятие .

Формы обучения: очная и очная с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

В случаях реализации программы в условиях *сетевого взаимодействия*, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами, методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

Формы занятий: практические занятия, комплексные занятия, конкурсы творческих работ.

1.2 Цель и задачи

Цель программы: *развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники.*

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO Education ;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;

- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные:

способствовать воспитанию умения работать в коллективе;

способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Вид аттестации/ форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	0,5	0,5	<i>Входной контроль/устный опрос</i>
Модуль 1. Конструирование (17 часа)					
1.1	Тема .1 Исследование простых механизмов и конструкций	1	0,5	0,5	<i>Текущий контроль/ беседа, практическая работа</i>
1.2	Тема 2. Силы и движение	4	2	2	<i>Текущий контроль / беседа, практическая работа</i>
1.3	Тема .3 Измерение	4	2	2	<i>Текущий контроль / беседа, практическая работа</i>
1.4	Тема 4. Энергия	4	2	2	<i>Текущий контроль / беседа, практическая работа</i>
1.5	Тема 5. Создание собственного механизма	4	2	2	<i>Текущий контроль / беседа, промежуточная аттестация/ тестирование по разделу «Конструирование»</i>
Модуль 2. Проектирование (18часа)					
2.1	Тема 6. Энергия ветра	4	1	3	<i>Текущий контроль / беседа, практическая работа</i>
2.2	Тема 7. Возобновляемые источники энергии	4	1	3	<i>Текущий контроль/ беседа, практическая работа</i>

2.3	Тема 8. Пневматика	4	1	3	<i>Текущий контроль / беседа, практическая работа</i>
2.4	Тема 9. Создание моделей	4	1	3	<i>Текущий контроль / беседа, практическая работа</i>
2.5	Тема10. Конкурс творче- ских идей	2		2	<i>Итоговая аттеста- ция/ Защита проекта</i>
	Итого	36	13	23	

1.3.2. Содержание учебного плана

Введение в образовательную программу, техника безопасности

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Форма контроля: устный опрос

Модуль 1. Конструирование

Тема 1. Исследование простых механизмов и конструкций.

Теория. Изучение принципов конструирования.

Практика. Конструирование простых механизмов по технологической карте.

Форма контроля: беседа, практическая работа.

Тема2. Силы и движение.

Теория. Виды сил, действующих на тело, варианты движений.

Практика. Сборка модели.

Форма контроля: беседа, практическая работа.

Тема3. Измерение.

Теория. Методы измерений, измерительный инструмент.

Практик: беседа, практическая работа.

Форма контроля:

Тема 4. Энергия.

Теория. Энергия как физический процесс.

Практика. Сборка модели.

Форма контроля: беседа, практическая работа

Тема5. Создание собственного механизма.

Теория. Этапы создания собственного механизма.

Практика. Конструирование механизмов, выбираемых учащимися.

Форма контроля: беседа, практическая работа.

Модуль 2. Проектирование

Тема 6. Энергия ветра

Теория. Энергосберегающие технологии. Энергия ветра. Ветряк. Начать изучать энергосберегающие технологии на примере энергии ветра.

Практика. Собрать модель ветряка по технологической карте.

Форма контроля: беседа, практическая работа.

Тема 7. Возобновляемые источники энергии

Теория. Изучение видов возобновляемых источников энергии.

Практика: Сборка моделей.

Форма контроля: беседа, практическая работа.

Тема 8. Пневматика.

Теория. Пневматика, как энергоснабжение.

Практика: беседа, практическая работа

Форма контроля: беседа, практическая работа

Тема 9. Создание моделей.

Теория. Этапы создания моделей.

Практика. Создание моделей.

Форма контроля: беседа, практическая работа.

Тема 10. Конкурс творческих идей.

Практика. Представление работ.

Форма контроля: защита проектов

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

У обучающегося будут сформированы:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- навык слаженной работы в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

Учащиеся научатся:

- оценивать свою работу и работы членов коллектива;
- планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования;
- аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные:

Учащиеся научатся:

- собирать модели роботов на базе конструктора LEGO;
- выполнять творческий проект;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям;

- совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график

№	Дата по плану	Дата по факту	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля	Примечание
			1	Вводное занятие	Беседа	Устный опрос	
Раздел 1. Раздел 1. Конструирование (17 ч.)							
			1	Исследование простых механизмов и конструкций	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа, беседа	
			1	Силы и движение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Силы и движение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Силы и движение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Силы и движение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Измерение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Измерение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Измерение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Измерение	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	

			1	Энергия	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Энергия	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Энергия	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Энергия	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание собственного механизма	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание собственного механизма	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание собственного механизма	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Итоговое занятие по 1 модулю. Создание собственного механизма	Практическое занятие	Тестирование	
Раздел 2. Проектирование (18 часа)							
			1	Энергия ветра	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Энергия ветра	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Энергия ветра	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Энергия ветра	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Возобновляемые источники	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	

				энергии			
			1	Возобновляемые источники энергии	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Возобновляемые источники энергии	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Возобновляемые источники Энергии	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Пневматика	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Пневматика	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Пневматика	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Пневматика	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание моделей	Практическое занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание моделей	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание моделей	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание моделей	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	
			1	Создание моделей	Комплексное занятие	Устный опрос, практическая работа	

			1	Итоговое занятие по 2 модулю. Конкурс творческих работ	Конкурс творческих работ	Защита проектов	
--	--	--	---	---	--------------------------	-----------------	--

2.2.Условия реализации программы.

2.2.1.Материально – техническое обеспечение:

2.2.1.1. Характеристика помещения для занятий по Программе

Кабинет для проведения занятий по Программе соответствует Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

2.2.1.2.Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации Программы:

- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

Наименование оборудования	Кол-во	Единицы измерения
Набор "Технология и физика"	3	шт.
Дополнительный набор "Возобновляемые источники энергии"	3	шт.
Дополнительный набор "Пневматика"	3	шт.
Аккумуляторная батарея РФ	3	шт.
Большой мотор	3	шт.
Лампа светодиодная	10	шт.
Дополнительный кабель 20 см	15	шт.
Дополнительный кабель 50 см	15	шт.
Технология и физика. Задания базового уровня. Электронное издание LEGO® Education	2	шт.
Технология и физика. Задания повышенной сложности. Электронное издание LEGO® Education	2	шт.
Комплект заданий к набору "Возобновляемые источники энергии". Электронное издание LEGO® Education	2	шт.
Комплект заданий к набору "Пневматика". Электронное издание LEGO® Education	2	шт.
Набор полей lego		шт.
Настольный светильник с лампой накаливания	3	шт.
Коробки для хранения деталей (6 шт.)	1	шт.
Секундомер	5	шт.

Весы электронные с широким основанием	1	шт.
Рулетка 5 м.	2	шт.
Касетница 24 ячейки	5	шт.
Касетница 48 ячеек	5	шт.

- Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика

2.2.2. Информационно- методические условия

2.2.2.1. Электронные образовательные ресурсы

- <http://int-edu.ru>
- <http://7robots.com/>
- <http://www.spfam.ru/contacts.html>
- <http://robocraft.ru/>
- <http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15>
- <http://insiderobot.blogspot.ru/>
- <https://sites.google.com/site/nxtwallet/>

Дополнительные Интернет - ресурсы для учащихся

- <http://metodist.lbz.ru>
- <http://www.uchportal.ru>
- <http://informatiky.jimdo.com/>
- <http://www.proshkolu.ru/>

2.2.2.2. Методические материалы к темам и разделам программы:

- разработки занятий;
- инструктивные карты по проведению практических работ;
- правила работы с конструктором;
- требования к выполнению проекта.

2.2.2.3. Особенности образовательной деятельности:

- к работе дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием;

- организация работы как с продуктами LEGO базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели;
- содержание программы даёт обучающимся общее представление о мире, технике, устройстве машин, механизмов, компьютеров;
- **педагог объясняет детям природные явления, свойства природных тел;**
- **педагог знакомит детей с историей возникновения и становления робототехники, а также применением робототехнических систем в окружающем нас мире (начиная с «умного» электрочайника заканчивая космическими станциями и спутниками);**
- **в течение учебного периода педагог организует небольшие внутрикружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса к данному предмету и техническим наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях технической направленности;**
- **в проведении занятий используются наглядные материалы: фотографии, презентации, видеофильмы;**
- **занятие выстраивается таким образом, чтобы ребёнок в ходе урока делал для себя небольшое открытие, узнавал что-то новое, самостоятельно экспериментировал.**

2.2.2.4. Методы обучения: беседы, игры, конкурсы, консультации, показ, упражнение, опыты, эксперименты.

2.2.2.5. Педагогические технологии:

- технология развития критического мышления;
- технологии проектного обучения;
- технологии проблемного обучения.

2.2.2.6. Формы организации образовательной деятельности:

- **фронтальная** - подача материала всему коллективу воспитанников;
- **индивидуальная** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;
- **групповая** - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

2.2.2.7. Формы учебного занятия: практическое занятие, комплексное занятие, конкурсы творческих работ.

2.2.2.8. Использование электронного обучения и дистанционных технологий

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.)

2.2.3. Кадровые условия

Программа реализуется педагогом дополнительного образования,

имеющим профессиональное образование в области, соответствующей направленности программы.

2.3. Формы аттестации

Виды аттестации	Формы проведения	Сроки
Входной контроль	Устный опрос	Сентябрь
Текущий контроль	Беседа, тестирование, участие в конкурсах, практические работы	В течение года
Итоговая аттестация	Защита проекта	В конце изучения Программы

2.4. Оценочные материалы

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

Критерии оценки результативности обучения:

- **теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;**
- **практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;**
- **развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;**

- **качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).**

3.Список литературы

для педагога:

1. **Елисеев Д. Цифровая электроника**
<https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
2. **Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с.**
3. **Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. - 416 с.**
4. **Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.**
5. **Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.**
6. **Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.**

7. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. - ISBN 5-03- 001375-X.

для учащихся:

8. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3.

9. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы.

Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.

10. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы.

Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.

11. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.

12. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.

13. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. - СПб. 2012 - 135 с.

14. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

для родителей:

15. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.

16. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.

17. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.

- 18. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.**
- 19. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.**