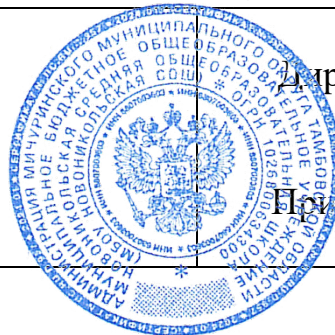


**Управление образования администрации
Мичуринского муниципального округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Новоникольская средняя общеобразовательная школа
Старохмелевской филиал**

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
от «_7_» мая 2024г.
Протокол №_8_



Утверждаю:
Директор МБОУ Новоникольская
СОШ
Чернышова Л.Б.
Приказ № 100/1 от «7»мая 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст учащихся: 11-14 лет
Срок реализации 1 год
Уровень освоения: базовый

Автор-составитель:
Шатрова Нина Николаевна
педагог дополнительного образования

Мичуринский МО, 2024 г.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Старохмелевской филиал муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Новоникольской средней общеобразовательной школы
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
3. Сведения об авторе:	
3.1. Ф.И.О., должность	Шатрова Нина Николаевна, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».</p> <p>Распоряжение правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. №996 р «Об утверждении стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»</p> <p>Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018г. №16)</p> <p>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»</p> <p>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»</p> <p>Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ» (с изменениями 21 февраля 2022 года)</p> <p>Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»</p> <p>Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)</p> <p>«Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»».</p>
4.2. Область применения	Дополнительное образование
4.3. Направленность	Техническая
4.4. Уровень освоения программы	Дополнительная общеразвивающая программа
4.5. Вид программы	базовый
4.6 Форма обучения	очная
4.7. Возраст учащихся	11-14 лет
4.8. Продолжительность обучения	1 год

БЛОК №1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и реализует развивающие функции технического творчества, призвана решить проблему у детей интереса к технике, конструированию и программированию.

Форма организации – групповая.

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы.

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории, а современная робототехника – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано прежде всего с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робот можно определить, как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека.

Новизна программы

Новизна данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы состоит в применении принципов продуктивного обучения (от задачи к теории, практике и готовому продукту).

В наше время робототехники и компьютеризации подростков 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.

Изменение подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы объясняется направленностью занятий на активизацию процессов познавательного интереса, формирования самостоятельности школьников, развития творческих способностей и креативности. Данная образовательная программа носит техническую направленность.

Отличительные особенности программы

Отличительной чертой от других программ является использование в образовательном процессе конструкторов Lego MindStorms и аппаратно-программного обеспечения Nobots L как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

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

Адресат программы

Программа предназначена для детей и подростков в возрасте 11-14 лет. Программа адаптирована для детей с ОВЗ.

Условия набора в учебные группы

В группу обучения принимаются по желанию все дети школьного возраста, не зависимо от уровня общих технических способностей и подготовленности. Результаты обязательной входной диагностики не влияют

на зачисление в группу, но важны для выстраивания дальнейшей индивидуальной образовательной траектории развития учащегося.

При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе учащихся без ограничения по возрастному признаку, так как специфика большинства проектов предусматривает участие разновозрастных групп детей.

Условия набора учащихся

Для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний) без предварительного отбора.

Количество учащихся

Численный состав группы – 10-12 человек. Это связано с необходимостью обеспечить каждого учащегося оборудованным рабочим местом.

Объем и срок освоения программы

Продолжительность обучения по данной программе составляет 1 год (72 часа).

Форма обучения: очная.

Формы и режим занятий

Обучение рассчитано на 1 занятие в неделю продолжительностью 2 академических часа каждое. Основной формой занятия являются вводное, обобщение, комбинированное занятие (сочетание практического и теоретического занятий), а также выполнение индивидуальных и групповых творческих заданий и проектов(практическое занятие).

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: способствование развитию творческих способностей и формированию профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms NXT 2.0;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms NXT-G;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;

- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- способствовать развитию образного, абстрактного, аналитического мышления, творческого и познавательного потенциала обучающегося;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся;
- развивать способность к самореализации, целеустремленности, ответственности.

Воспитательные:

- вовлечь учащихся в научно-техническое творчество;
- приобщить к новым технологиям, способным помочь подросткам в реализации собственного творческого потенциала;
- формировать коммуникативные навыки для работы в команде;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел «Вводное занятие»	1	1	0	Начальная диагностика
1.1.	Введение в курс «Робототехника». Инструктаж по ТБ и ПБ.	1	1	0	текущий контроль
2.	Раздел «Основы построения конструкций»	16	9	7	
2.1.	Развитие отечественной робототехники	1	1	0	текущий контроль
2.2.	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»	2	1	1	текущий контроль
2.3.	Конструкции	2	1	1	текущий контроль
2.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	2	1	1	текущий контроль
2.5.	Основы проектной деятельности	2	1	1	текущий контроль
2.6.	Основы электричества	2	1	1	текущий контроль
2.7.	Устройство роботов	2	1	1	текущий

					контроль
2.8.	Понятие команды, программы, программирования	2	1	1	текущий контроль
2.9.	Тестовая проверочная работа	1	1	0	текущий контроль
3.	Раздел «Простые механизмы и их применение»	9	4	5	
3.1	Простые механизмы в конструировании	1	1	0	текущий контроль
3.2	Рычаги. Основные определения	1	1	0	текущий контроль
3.3	Конструирование рычажных механизмов	1	1	0	текущий контроль
3.4	Конструирование моделей	6	1	5	текущий контроль
4.	Раздел «Ременные и зубчатые передачи»	6	3	3	
4.1	Ременные передачи	2	1	1	текущий контроль
4.2	Зубчатые передачи	2	1	1	текущий контроль
4.3	Реечная передача	2	1	1	текущий контроль
5.	Раздел «Энергия»	7	3	4	
5.1	Понятие энергии	1	1	0	текущий контроль
5.2	Конструкции по теме «Энергия»	2	1	1	текущий контроль
5.3.	Преобразование и накопление энергии	1	0	1	текущий контроль
5.4.	Сложные модели по теме «Энергия»	3	1	2	текущий контроль
6.	Раздел «Программно-управляемые модели»	12	2	10	
6.1.	Принципы управления машинами	1	1	0	текущий контроль
6.2.	Виды передач в одной модели	2	1	1	текущий контроль
6.3.	Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог»	3	0	3	текущий контроль
6.4.	Практическая работа. Модель «Робот- помощник»	3	0	3	текущий контроль
6.5.	Анализ творческих работ. Защита творческих проектов	3	0	3	текущий контроль
7.	Раздел «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»	9	1	8	

7.1	Работы на производстве	1	1	0	текущий контроль
7.2	Передаточные механизмы. Маховики.	2	0	2	текущий контроль
7.3	Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»	2	0	2	текущий контроль
7.4.	Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»	2	0	2	текущий контроль
7.5.	Творческая работа по теме «передаточные механизмы»	2	0	2	текущий контроль
8.	Раздел «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма»	4	1	3	
8.1	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны	1	1	0	текущий контроль
8.2	Работа над проектом	3	0	3	текущий контроль
9	«Дифференцированная передача»	5	1	4	
9.1.	Дифференцированная передача	1	1	0	текущий контроль
9.2.	Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей»	1	0	1	текущий контроль
9.3.	Работа над проектом	3	0	3	текущий контроль
10.	Раздел «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов»	3	0	3	
10.1	Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины», «Производство»	2	0	2	Итоговая диагностика
10.2	Итоговое занятие. Презентация проектов	1	0	1	Итоговая диагностика
	ИТОГО:	72	25	47	

Содержание учебного плана

1. Раздел «Вводное занятие» (1 час.)

Тема 1.1. Введение в курс «Робототехника».

Теория: Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

2. Раздел «Основы построения конструкций» (16 час.)

Тема 2.1. Развитие отечественной робототехники.

Теория: Развитие отечественной робототехники. Этапы развития современной робототехники.

Тема 2.2. Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms

Теория: Названия и назначение деталей.

Практика: Изучение типовых соединений деталей

Практика: Изучение типовых соединений деталей. Знакомство с набором Lego MindStorms.

Тема 2.3. Конструкции

Теория: Основные свойства конструкции при ее построении. Изучение названий деталей.

Практика: Изучение кнопок на RCX. Изготовление простейших конструкций.

Практика: Изготовление простейших конструкций

Тема 2.4. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций

Теория: Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика: Сборка простых конструкций.

Тема 2.5. Основы проектной деятельности

Теория: Классификация проектов, требования к разработке проектов. Знакомство с программированием в Robolab 2.5.4.

Практика: Разработка стартового проекта. Описание построенной модели. Анализ работы.

Тема 2.6. Основы электричества

Теория: Понятие постоянного и переменного тока. Техника безопасности при работе с электроприборами.

Практика: Работа с приборами

Тема 2.7. Устройство роботов.

Теория: Исторические основы робототехники. Состав, параметры и классификация роботов. Системы передвижения мобильных роботов.

Практика: Определение роботов по техническим данным.

Тема 2.8. Понятие команды, программы, программирования

Теория: Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники.

Практика: Построение и программирование модели робота

Тема 2.9. Тестовая проверочная работа

Теория: Проведение тестирования по теме: «Источники электропитания».

Раздел 3. «Простые механизмы и их применение» (9 час.)

Тема 3.1. Простые механизмы в конструировании

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

Тема 3.2. Рычаги. Основные определения

Теория: Рычаг и его применение. Динамические уровни управления движением.

Тема 3.3. Конструирование рычажных механизмов

Теория: Правило равновесия рычага. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов.

Тема 3.4. Конструирование моделей.

Теория: Блоки, их виды. Назначение и виды блоков. Применение блоков в технике.

Практика: Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов.

Практика: Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов.

Практика: Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

Практика: Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

Раздел 4. «Ременные и зубчатые передачи» (6 час.)

Тема 4.1. Ременные передачи

Теория. Виды ременных передач и их назначение. Применение и построение ременных передач в технике

Практика: Создание ременных механизмов с использованием готовых схем.

Практика: Создание ременных механизмов с использованием готовых схем.

Тема 4.2. Зубчатые передачи.

Теория. Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике.

Практика. Сборка моделей на зубчатой передаче.

Тема 4.3. Реечная передача

Теория. Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Практика. Сборка модели на понижающем редукторе.

Раздел 5. «Энергия» (7 час.)

Тема 5.1. Понятие энергии

Теория. Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

Тема 5.2. Конструкции по теме «Энергия»

Теория. Алгоритм создание простых конструкций.

Практика. Создание простых конструкций с использованием готовых схем.

Тема 5.3. Преобразование и накопление энергии

Теория. Преобразование различных типов энергии.

Тема 5.4. Сложные модели по теме «Энергия»

Теория. Алгоритм создание простых конструкций.

Практика. Создание сложных конструкций с использованием готовых схем.

Практика. Построение механизмов с использованием преобразования энергии.

Раздел 6. «Программно- управляемые модели» (12 час.)

Тема 6.1. Принципы управления машинами

Теория. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Анализ принципа управления машиной.

Тема 6.2. Виды передач в одной модели

Теория. Применение нескольких видов передач движения одной модели

Практика. Изучение способа передач движения под углом 90 гр.

Тема 6.3. Практическое занятие

Практика. Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог»

Тема 6.4. Практическая занятие.

Практика. Изготовление модели «Робот- помощник»

Тема 6.5. Защита творческих проектов

Анализ творческих работ. Защита творческих проектов

Раздел 7. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» (9 час.)

Тема. 7.1 Работы на производстве.

Теория. Ознакомление с производством и применением роботов на производстве.

Тема 7.2. Передаточные механизмы. Маховики.

Теория. Виды передаточных механизмов. Анализ схемы передачи движения. Способы накопления энергии.

Тема 7.3. Практическое занятие.

Практика. Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»

Тема 7.4. Практическое занятие

Практика. Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»

Тема 7.5. Практическое занятие.

Практика. Творческая работа по теме «Передаточные механизмы»

Раздел 8. «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма» (4 час.).

Тема 8.1 Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны

Теория. Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма.

Тема 8.2. Практическое занятие.

Практика. Создание моделей по предложенным схемам (работа над проектами).

Раздел 9 «Дифференцированная передача» (5 час.)

Тема 9.1. Дифференцированная передача

Теория. Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

Тема 9.2. Практическое занятие

Практика. Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей»

Тема 9.3. Практическое занятие

Практика. Практическая работа. Работа над проектом

Раздел 10. «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов» (3 час.)

Тема 10.1. Итоговая проверочная работа

Теория. Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины», «Производство».

Тема 10.2. Практическое занятие

Итоговое занятие. Презентация проекта

Предполагаемые результаты

По окончании обучения по программе учащиеся будут знать:

- основы механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);
- исторические основы робототехники, основы механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники, принципы и технологии конструирования роботов;

уметь:

- выражать свои технические решения в сборке моделей;
- автоматизировать работу моделей;
- составлять программы на языке Robolab 2.5.4;
- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;

- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS;
- программировать робота LEGO MINDSTORMS;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Метапредметные результаты:

учащиеся будут уметь:

- обобщать, делать выводы, проводить самоанализ выполненной работы;

у учащихся будут развиты:

- критическое, образное, рефлексивное мышление;
- самостоятельность в поиске решения различных задач;
- навыки самостоятельного социального действия: участие в акциях, конкурсах и фестивалях разного уровня.

Личностные результаты:

- учащихся смогут принять участие конкурсах научно-технического творчества;
- получат возможность выбрать в будущем профессию в область IT технологий;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- сформируют учебно-познавательную мотивацию учения.

БЛОК №2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (базовый уровень)

год обучения - 1

группа :1

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь			вводное занятие	1	Введение в курс «Робототехника». Инструктаж по ТБ и ПБ.	кабинет информатики	Начальная диагностика
2.	сентябрь			комбинированное занятие	1	Развитие отечественной робототехники	кабинет информатики	текущий контроль
3.	сентябрь			комбинированное занятие	1	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»	кабинет информатики	текущий контроль
4.	сентябрь			комбинированное занятие	1	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»	кабинет информатики	текущий контроль
5.	сентябрь			комбинированное занятие	1	Конструкции	кабинет информатики	текущий контроль
6.	сентябрь			комбинированное занятие	1	Конструкции	кабинет информатики	текущий контроль
7.	сентябрь			комбинированное занятие	1	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	кабинет информатики	текущий контроль
8.	сентябрь			комбинированное занятие	1	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	кабинет информатики	текущий контроль
9.	октябрь			комбинированное занятие	1	Основы проектной деятельности	кабинет информатики	текущий контроль

10.	октябрь			комбинированное занятие	1	Основы проектной деятельности	кабинет информатики	текущий контроль
11.	октябрь			комбинированное занятие	1	Основы электричества	кабинет информатики	текущий контроль
12.	октябрь			комбинированное занятие	1	Основы электричества	кабинет информатики	текущий контроль
13.	октябрь			комбинированное занятие	1	Устройство роботов	кабинет информатики	текущий контроль
14.	октябрь			комбинированное занятие	1	Устройство роботов	кабинет информатики	текущий контроль
15.	октябрь			комбинированное занятие	1	Понятие команды, программы, программирования	кабинет информатики	текущий контроль
16.	октябрь			комбинированное занятие	1	Понятие команды, программы, программирования	кабинет информатики	текущий контроль
17.	ноябрь			комбинированное занятие	1	Тестовая проверочная работа	кабинет информатики	текущий контроль
18.	ноябрь			комбинированное занятие	1	Простые механизмы в конструировании	кабинет информатики	текущий контроль
19.	ноябрь			комбинированное занятие	1	Рычаги. Основные определения	кабинет информатики	текущий контроль
20.	ноябрь			комбинированное занятие	1	Конструирование рычажных механизмов	кабинет информатики	текущий контроль
21.	ноябрь			практическое занятие	1	Конструирование моделей	кабинет информатики	текущий контроль
22.	ноябрь			практическое занятие	1	Конструирование моделей	кабинет информатики	текущий контроль
23.	ноябрь			практическое занятие	1	Конструирование моделей	кабинет информатики	текущий контроль
24.	ноябрь			практическое занятие	1	Конструирование моделей	кабинет информатики	текущий контроль

25.	декабрь			практическое занятие	1	Конструирование моделей	кабинет информатики	текущий контроль
26.	декабрь			практическое занятие	1	Конструирование моделей	кабинет информатики	текущий контроль
27.	декабрь			практическое занятие	1	Ременные передачи	кабинет информатики	текущий контроль
28.	декабрь			практическое занятие	1	Ременные передачи	кабинет информатики	текущий контроль
29.	декабрь			практическое занятие	1	Зубчатые передачи	кабинет информатики	текущий контроль
30.	декабрь			практическое занятие	1	Зубчатые передачи	кабинет информатики	текущий контроль
31.	декабрь			практическое занятие	1	Реечная передача	кабинет информатики	текущий контроль
32.	декабрь			практическое занятие	1	Реечная передача	кабинет информатики	текущий контроль
33.	январь			комбинированное занятие	1	Понятие энергии	кабинет информатики	текущий контроль
34.	январь			практическое занятие	1	Конструкции по теме «Энергия»	кабинет информатики	текущий контроль
35.	январь			практическое занятие	1	Конструкции по теме «Энергия»	кабинет информатики	текущий контроль
36.	январь			практическое занятие	1	Преобразование и накопление энергии	кабинет информатики	текущий контроль
37.	январь			практическое занятие	1	Сложные модели по теме «Энергия»	кабинет информатики	текущий контроль
38.	январь			практическое занятие	1	Сложные модели по теме «Энергия»	кабинет информатики	текущий контроль
39.	январь			практическое занятие	1	Сложные модели по теме «Энергия»	кабинет информатики	текущий контроль

40.	январь			комбинированное занятие	1	Принципы управления машинами	кабинет информатики	текущий контроль
41.	февраль			комбинированное занятие	1	Виды передач в одной модели	кабинет информатики	текущий контроль
42.	февраль			комбинированное занятие	1	Виды передач в одной модели	кабинет информатики	текущий контроль
43.	февраль			практическое занятие	1	Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог»	кабинет информатики	текущий контроль
44.	февраль			практическое занятие	1	Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог»	кабинет информатики	текущий контроль
45.	февраль			практическое занятие	1	Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог»	кабинет информатики	текущий контроль
46.	февраль			практическое занятие	1	Практическая работа. Модель «Робот-помощник»	кабинет информатики	текущий контроль
47.	февраль			практическое занятие	1	Практическая работа. Модель «Робот-помощник»	кабинет информатики	текущий контроль
48.	февраль			практическое занятие	1	Практическая работа. Модель «Робот-помощник»	кабинет информатики	текущий контроль
49.	март			комбинированное занятие	1	Анализ творческих работ. Защита творческих проектов	кабинет информатики	текущий контроль
50.	март			комбинированное занятие	1	Анализ творческих работ. Защита творческих проектов	кабинет информатики	текущий контроль
51.	март			комбинированное занятие	1	Анализ творческих работ. Защита творческих проектов	кабинет информатики	текущий контроль
52.	март			комбинированное занятие	1	Работы на производстве	кабинет информатики	текущий контроль
53.	март			практическое занятие	1	Передаточные механизмы. Маховики.	кабинет информатики	текущий контроль
54.	март			практическое занятие	1	Передаточные механизмы. Маховики.	кабинет информатики	текущий контроль

55.	март			практическое занятие	1	Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»	кабинет информатики	текущий контроль
56.	март			практическое занятие	1	Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»	кабинет информатики	текущий контроль
57.	апрель			практическое занятие	1	Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»	кабинет информатики	текущий контроль
58.	апрель			практическое занятие	1	Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»	кабинет информатики	текущий контроль
59.	апрель			практическое занятие	1	Творческая работа по теме «передаточные механизмы»	кабинет информатики	текущий контроль
60.	апрель			практическое занятие	1	Творческая работа по теме «передаточные механизмы»	кабинет информатики	текущий контроль
61.	апрель			практическое занятие	1	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны	кабинет информатики	текущий контроль
62.	апрель			практическое занятие	1	Работа над проектом	кабинет информатики	текущий контроль
63.	апрель			практическое занятие	1	Работа над проектом	кабинет информатики	текущий контроль
64.	апрель			практическое занятие	1	Работа над проектом	кабинет информатики	текущий контроль
65.	май			практическое занятие	1	Дифференцированная передача	кабинет информатики	текущий контроль
66.	май			практическое занятие	1	Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей»	кабинет информатики	текущий контроль
67.	май			практическое занятие	1	Работа над проектом	кабинет информатики	текущий контроль
68.	май			практическое занятие	1	Работа над проектом	кабинет информатики	текущий контроль
69.	май			практическое занятие	1	Работа над проектом	кабинет информатики	текущий контроль

70.	май			обобщение	1	Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины», «Производство»	кабинет информатики	Итоговая диагностика
71.	май			обобщение	1	Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины», «Производство»	кабинет информатики	Итоговая диагностика
72.	май			обобщение	1	Итоговое занятие. Презентация проектов	кабинет информатики	Защита проекта

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Сведения о помещении, в котором проводятся занятия:

Занятия должны проводиться в кабинете оборудованном компьютерной техникой, соответствующим требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо также наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Оборудование

Аппаратные средства

Компьютер - 12

Проектор – 1

Интерактивная доска – 1

МФУ – 1

Набор конструктора «Lego MindStorms NXT»

Набор конструктора «Lego MindStorms NXT»
(дополнительный)

Робототехнический набор Hobots L

Робототехнический набор Hobots 2

Доступ к сети Интернет.

Материалы

Бумага для тиражирования раздаточного материала и печати работ учащихся

Программные средства

Операционная система – Windows (XP и выше)

Антивирусная программа

Методическое обеспечение

Презентации по темам.

Видео с практическими примерами работ.

Технологические карты практических заданий.

Кадровое обеспечение

Педагог, осуществляющий образовательную деятельность по программе, должен иметь высшее педагогическое образование и знания в области робототехники.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

В ходе реализации данной программы воспитанники приобретают знания, умения и навыки на теоретических и практических занятиях. Эти знания выявляются в устных ответах, входной и итоговой диагностике, результатах выполнения практических работ (качестве моделей).

Форма подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

– тестирование;

Формы фиксации образовательных результатов: портфолио созданных проектов; защита итогового проекта.

Виды контроля		
Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития учащихся, их творческих способностей	Тестирование
Промежуточная аттестация (текущий контроль)		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения учащимися программного материала. Определение готовности обучающихся к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	выполнение практических работ
Итоговая аттестация (итоговый контроль)		
В конце курса	Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения по программе. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования содержания программы, методов обучения.	Защита проекта, выставка работ, итоговое тестирование

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценки результативности учебных занятий применяются начальная и итоговая диагностика. Цель начальной диагностики – диагностика имеющихся знаний и умений обучающихся. Формы оценки: диагностическое анкетирование, устный и письменный опрос, собеседование. Результативность изучения по программе определяется на основании участия учащихся в конкурсных мероприятиях (научно-практических конференциях). Приобретение детьми социальных знаний достигается при взаимодействии с педагогом, при развитии позитивных отношений в коллективе, накоплении опыта самостоятельного ценностно-ориентированного социального действия. Итоговая диагностика может принимать различные формы: итоговые тестовые задания, диагностическое анкетирование, творческие работы, грамотность выполнения практических заданий.

В конце учебного года проводится итоговая аттестация с использованием диагностических методик:

Развитие познавательных процессов:

«Пиктограмма» (А.Р. Лурия);

«Запомни и расставь точки».

Личностное развитие учащихся:

«Диагностика личностной креативности» (Е.Е.Туник);

«Методика определения самооценки детей» (Т.В.Дембо, С.Я.Рубинштейн);

«Цветовой тест Люшера».

Приложение 1.

Критерии оценки выполнения итогового проекта

1. Осмысление проблемы проекта и его реализация

1.1. Проблема (до 4 баллов)

Понимает проблему	1 балл
Объясняет выбор проблемы	1 балл
Назвал противоречие на основе анализа ситуации	1 балл
Назвал причины существования проблемы	1 балл

1.2. Целеполагание (до 4 баллов)

Формулирует и понимает цель	1 балл
Задачи соответствуют цели	1 балл
Предложил способ убедиться в достижении цели	1 балл
Предложил способы решения проблемы	1 балл

1.3. Планирование (до 4 баллов)

Определил последовательность действий	1 балл
Предложил шаги и указал ресурсы	1 балл

Обосновал ресурсы	1 балл
Спланировал текущий контроль	1 балл

1.4. Оценка результата (до 4 баллов)

Сравнил конечный продукт с ожидаемым	1 балл
Сделал вывод о соответствии продукта замыслу	1 балл
Предложил критерии для оценки продукта	1 балл
Оценил продукт в соответствии с критериями	1 балл

1.5. Значение полученных результатов (до 2 баллов)

Рассказал, как будет использовать продукт	1 балл
Обосновал потребителей и области его использования	1 балл

2. Работа с информацией

2.1. Поиск информации (до 3 баллов)

Называет пробелы в информации по вопросу	1 балл
Назвал виды источников, необходимые для работы	1 балл
Выделил вопросы для сравнения информации из нескольких источников	1 балл

3. Коммуникация

3.1. Устная коммуникация (до 2 баллов)

Подготовил план, соблюдает нормы речи и регламент	1 балл
Использовал предложенные невербальные средства или наглядные материалы	1 балл

3.2. Продуктивная коммуникация (до 3 баллов)

Дает развернутые ответы на вопросы	1 балл
Привел объяснения или дополнительную информацию	1 балл
Апеллировал к данным, авторитету или опыту, привел дополнительные аргументы	1 балл

3.3. Владение рефлексией (до 3 баллов)

Высказал впечатление от работы	1 балл
Назвал сильные стороны работы	1 балл
Назвал слабые стороны работы	1 балл

4. Дизайн, оригинальность представления результатов (макс. кол-во – 21)

4.1. Трудоемкость: выполнение сложных работ, размер работы.	до 7 баллов
4.2. Эргономичность	до 4 баллов
4.3 Креативность: оригинальное исполнение работы, сложность, самостоятельность замысла.	до 5 баллов

Таким образом, максимальное количество баллов составляет 50 баллов.

Оценка работы в соответствии с полученными баллами :

- Оценка «отлично» выставляется за сумму баллов от 85% и выше
 - Оценка «хорошо» соответствует сумме баллов от 61% до 84%
 - Оценка «удовлетворительно» соответственно от 40% до 60%
- Работа, набравшая менее 40%, оценивается как неудовлетворительная.

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы занятий: очные, дистанционно (в особых случаях).

Виды деятельности:

Беседа, диспут, защита проектов, конференция, «мозговой штурм», практическое занятие, презентация.

Методы и средства обучения:

словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный.

Педагогические технологии: продуктивное обучение, уровневое обучение, здоровьесберегающие технологии.

<i>№</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	Формы, методы и приемы обучения	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы подведения итогов
Раздел 1. «Вводное занятие»					
1.1.	Введение в курс «Робототехника»	рассказ-беседа	словесный	инструкция по технике безопасности	Начальная диагностика
Раздел 2. «Основы построения конструкций»					
2.1.	Развитие отечественной робототехники	рассказ-беседа,	словесный, наглядный	наглядно-иллюстрационный материал, схемы	опрос
2.2.	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»	рассказ-беседа	словесный, наглядный	наглядно-иллюстрационный материал, схемы	опрос
2.3.	Конструкции	рассказ-беседа	репродуктивный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ, конструктор	опрос, практическая работа

<i>№</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	Формы, методы и приемы обучения	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы подведения итогов
				«Lego MindStorms»	
2.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, схемы, конструктор «Lego MindStorms»	опрос, практическая работа
2.5.	Основы проектной деятельности	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ	практическая работа
2.6.	Основы электричества	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ	опрос
2.7.	Устройство роботов	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ	практическая работа
2.8.	Понятие команды, программы, программирования	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
2.9.	Тестовая проверочная работа	тестирование	методы индивидуального и письменного контроля	тест, карточки-задания	тестовый контроль

<i>№</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	Формы, методы и приемы обучения	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы подведения итогов
Раздел 3 «Простые механизмы и их применение»					
3.1	Простые механизмы в конструировании	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, схемы	опрос, тренировочное упражнение
3.2	Рычаги. Основные определения	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный	наглядно-иллюстрационный материал, схемы	опрос тренировочное упражнение
3.3	Конструирование рычажных механизмов	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал схемы	опрос тренировочное упражнение
3.4	Конструирование моделей	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический, инструктаж	наглядно-иллюстрационный материал, схемы	опрос, тренировочное упражнение
Раздел 4. «Ременные и зубчатые передачи»					
4.1	Ременные передачи	беседа, упражнение, групповая творческая работа	репродуктивный	наглядно-иллюстрационный материал, схемы	опрос тренировочное упражнение
4.2	Зубчатые передачи	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический,	наглядно-иллюстрационный материал, схемы	опрос, практическая работа

<i>№</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	Формы, методы и приемы обучения	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы подведения итогов
4.3	Речная передача	беседа, упражнение, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно- иллюстрационный материал, схемы	опрос тренировочное упражнение
Раздел 5. «Энергия»					
5.1	Понятие энергии	рассказ-беседа, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический, самостоятельная работа	наглядно- иллюстрационный материал	опрос, практическая работа
5.2	Конструкции по теме «Энергия»	рассказ-беседа, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический, самостоятельная работа	наглядно- иллюстрационный материал, схемы	опрос, практическая работа
5.3.	Преобразование и накопление энергии	рассказ-беседа, групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический, самостоятельная работа	наглядно- иллюстрационный материал, схемы	опрос, практическая работа
5.4.	Сложные модели по теме «Энергия»	групповая творческая работа	словесный, наглядный, практический, самостоятельная работа	наглядно- иллюстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
Раздел 6. «Программно- управляемые модели»					
6.1.	Принципы управления машинами	рассказ-беседа	словесный, наглядный, практический, самостоятельная работа	наглядно- иллюстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа

<i>№</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	Формы, методы и приемы обучения	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы подведения итогов
6.2.	Виды передач в одной модели	рассказ-беседа, тренировочные упражнения	словесный, наглядный, практический, самостоятельная работа	наглядно-иллюстрационный материал, схемы вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
6.3.	Практическая работа над проектом модель «Машина для разметки дорог»	рассказ-беседа	словесный, наглядный	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
6.4.	Практическая работа. Модель «Робот-помощник»	рассказ-беседа	словесный, наглядный	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
6.5.	Анализ творческих работ. Защита творческих проектов	рассказ-беседа, тренинг	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный и демонстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
Раздел 7. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»					
7.1	Работы на производстве	рассказ-беседа, тренировочное упражнение	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал схемы	опрос, практическая работа

<i>№</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	Формы, методы и приемы обучения	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы подведения итогов
7.2	Передаточные механизмы. Маховики.	рассказ-беседа, тренировочное упражнение	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	практическая работа опрос
7.3	Практическая работа «Механизмы с ременной передачей»	самостоятельная практическая работа	наглядный, самостоятельная работа	наглядно-иллюстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа опрос
7.4.	Практическая работа «Механизмы с зубчатой передачей»	беседа, творческая работа	самостоятельная работа, работа под руководством педагога	наглядно-иллюстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
7.5.	Творческая работа по теме «передаточные механизмы»	тестовый контроль	письменный, индивидуальный контроль	тест	тестирование
Раздел 8. «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма»					
8.1	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны	беседа, групповая работа	словесный, наглядный, практический	наглядно-иллюстрационный материал, вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа

<i>№</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Формы занятий</i>	Формы, методы и приемы обучения	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы подведения итогов
8.2	Работа над проектом	самостоятельная практическая работа	практический	наглядно-иллюстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	практическая работа
Раздел 9 «Дифференцированная передача»					
9.1.	Дифференцированная передача	рассказ-беседа	словесный, наглядный	наглядно-иллюстрационный материал	опрос, практическая работа
9.2.	Практическая работа «Механизмы с дифференцированной передачей»	групповая творческая работа	наглядный, практический, работа под руководством педагога, самостоятельная работа	вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
9.3.	Работа над проектом	групповая творческая работа	наглядный, практический, работа под руководством педагога, самостоятельная работа	вопросы и задания для практических работ	опрос, практическая работа
Раздел 10. «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов»					
10.1	Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины», «Производство»	самостоятельная практическая работа	словесный, наглядный, практический, самостоятельная работа	наглядно-иллюстрационный материал, схемы, вопросы и задания для практических работ	практическая работа
10.2	Итоговое занятие. Презентация проектов		словесный	Оргтехника (компьютер, экран, проектор)	Защита проекта

2.6. Воспитательный компонент программы

Воспитательная работа в рамках программы «Робототехника» направлена на:

- воспитание чувства патриотизма и бережного отношения к русской культуре, ее традициям и достижениям в IT сфере;
- уважение к высоким образцам культуры других стран и народов;
- развитие доброжелательности в оценке творческих работ товарищей и критическое отношение к своим работам;
- воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы;
- развитие личности учащихся, формирование у них гуманистических чувств и отношений в общении с окружающими людьми и во взглядах на природу в целом;
- формировать экологическую культуру, патриотические и эстетические чувства;
- воспитывать чувства ответственности за порученное дело;
- привить уважение к общественно-полезному труду.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы учащиеся привлекаются к участию (подготовке, проведению) в мероприятиях Мичуринского МО, базовой школы, методического объединения, своей школы:

- благотворительных акциях, выставках, мастер-классах, лекциях, беседах, диспутах и т.д.
- в конкурсных программах различного уровня, направленных на развитие личности учащегося и сплочение коллектива.

Предполагается, что в результате проведения воспитательных мероприятий будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повышение интереса к творческим занятиям и уровня личностных достижений учащихся (победы в конкурсах, привлечение родителей к активному участию в работе объединения).

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
1.	День программиста	викторина	сентябрь
2.	День компьютерной безопасности	устный журнал	ноябрь
3.	День информатики и России	устный журнал	декабрь
4.	День робототехники	выставка	февраль
5.	День рождения Рунета	устный журнал	апрель

2.7. Литература

для педагогов:

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998.- 150с.
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. -46с.
3. Рыкова Е. А. Lego -Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, -59с.
4. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000. - 125с.
5. Энциклопедический словарь юного техника. -М., «Педагогика», 1988.- 463с.
6. И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. - 349с.
7. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005г. – 125с.
8. А.Ф.Крайнев. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.

для обучающихся:

1. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 1990. 527 с., ил.
2. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. для вузов по спец. “Робототехнические системы и комплексы” – М.: Высш. шк., 1990. – 224 с., ил.
3. Кочтюк В.И., Гавриш А.П., Карлов А.Г. Промышленные роботы: Коеструирование, управление, эксплуатация: Вища. шк. Головне издательство, 1985.
4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир; 1989. – 624., ил.
5. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 1982