


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования села Амгуэмы»

ОДОБРЕНА

на заседании МО
учителей естественно-
научного цикла
протокол от 14.08.2023 г. № 1

СОГЛАСОВАНА

заместителем
директора по УР

Л.Н. Елисеева
от 16.08.2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Уровень программы: углубленный
Направленность программы: техническая
Возраст учащихся: 9-11 класс
Срок реализации программы: 1 год
2023-2024 учебный год

Количество часов:
3 часа в неделю, 102 часа в год

Составитель: Борисов Макар Михайлович
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса дополнительного образования «Робототехника (углубленный уровень)» составлена на основе требований

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства от 29.05.2015 № 996-р;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»);
- Устава МБОУ «ЦО с. Амгуэмы»;
- Программы воспитания МБОУ «ЦО с. Амгуэмы».

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника (углубленный уровень)» относится к программам технической направленности, предназначена для углубленного изучения робототехники и программирования

Актуальность программы обусловлена переходом России к инновационной экономике знаний, в связи с чем возникла необходимость в новых кадрах, способных ориентироваться в высокотехнологических отраслях. Поэтому приоритетным становится вовлечение детей и молодежи в инженерно-техническую сферу и повышение престижа технических кадров. Широкое использование наукоемких технологий, связанных с электроникой и программированием, требует воспитания нового поколения изобретателей и инженеров.

Новизна программы состоит в том, что в программе использована технология проектного обучения для формирования предметных навыков в области робототехники и информационных технологий.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что программа направлена на создание условий для повышения технических навыков, расширения кругозора и интеллектуального роста школьников.

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она реализуется на углубленном уровне и предполагает выстраивание индивидуальных траекторий дальнейшего личностного, творческого самоопределения. Носит выраженный творческо-продуктивный и поисковый характер и создаёт возможность активного практического погружения в профессиональную среду предметной сферы.

Углубленный уровень по программе «Робототехника» ориентирован на углубленное изучение робототехники и удовлетворение потребностей детей и подростков в самореализации

в сфере техники и технологии, способствует выявлению и развитию технических способностей учащихся, формированию представлений о специфике профессиональной деятельности инженеров и высококвалифицированных рабочих.

Адресат программы. Данная программа рассчитана на обучающихся от 15-17 лет, набор в группы для занятий свободный, по желанию; группы комплектуются разновозрастные, учитывая индивидуальные особенности детей. Группы могут быть смешанными по возрасту. Максимальная наполняемость групп 10 человек. При наличии свободных мест возможен дополнительный набор обучающихся.

Объем программы: Содержание данной программы рассчитано на 1 год обучения, 3 часа в неделю, всего 102 часа в год. Выполнение нормативного объема учебного времени достигается сложением времени учебных занятий и затратами времени на соревновательную деятельность.

Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очная, образовательный процесс осуществляется очно и координируется педагогом. В рамках образовательной программы предусматриваются индивидуальные и групповые задания для осуществления сетевого взаимодействия и обмена творческими идеями.

Особенности организации образовательного процесса

Основная форма подачи теории – интерактивные лекции, пошаговые мастер-классы. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах. Для наглядности подаваемого материала используется различные медиа- и Интернет-сервисы – презентации, видеоролики, приложения пр.

Виды занятий по программе: лекция, практикум, творческий проект, конкурс, выставка, самостоятельная работа.

Срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, 34 учебных недели.

Режим занятий: Количество занятий в неделю составляет 3 занятия продолжительностью 40 мин.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

В современных условиях возникла настоятельная необходимость в построении принципиально новой образовательной модели, базирующейся на принципе интеграции общего и дополнительного образования и учитывающей требования федерального государственного образовательного стандарта. Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения учащихся, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Целями изучения курса дополнительного образования «РОБОТОТЕХНИКА» являются:

Развивать исследовательские, инженерные и проектные компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи:

Предметные:

- научить сложнейшим приемам сборки и программирования робототехнических устройств, более сложных конструкций;
- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- знакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Личностные:

- воспитывать личностные качества учащегося как гражданина и патриота своего Отечества;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать трудолюбие, ответственность, стремление продуктивно работать в коллективе.

Метапредметные:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном, исследовательские, инженерные и проектные компетенции;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Содержание занятий	Теория	Практика	Форма контроля
Количество часов				
1	«Знакомство с LEGO. Проектирование и строительство готовых моделей по схемам»	11	11	Интерактивная беседа /интерактивный опрос, творческий проект
2	«LEGO. Проектирование и строительство по заданным темам»	16	15	Интерактивная беседа /интерактивный опрос, творческий проект
3	Основы схематического черчения моделей LEGO	19	20	Интерактивная беседа /интерактивный опрос, творческий проект
4	Проект «City of Future. Архитектура объектов современности»	4	6	Выставка работ
	Итого	50	52	102 ч.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

9-11 класс

- 1. «Знакомство с LEGO. Проектирование и строительство готовых моделей по схемам»**
 - Научиться читать схемы.
 - Понять определения ритма, симметрии.
 - Изменение готовой модели, применение дополнительных деталей, увеличение функций модели, расширение возможностей.
 - Составление связного рассказа о проделанной работе, освещение всех этапов строительства, рассказ о назначении модели.
- 2. «LEGO. Проектирование и строительство по заданным темам»**

- Понятие двухмерного и трехмерного пространства, зеркального отражения, глубины, оси координат, вертикали и горизонтали.
- Проектирование и строительство по заданной теме в индивидуальном порядке.
- Работа в паре.
- Соавторство коллектива для общей работы, состоящей из множества объектов.
- Понятие алгоритм действий. Последовательность в конструировании.

Планирование, как основа решения поставленной задачи.

3. Основы схематического черчения моделей LEGO

- Свободное творчество.
- Построение объектов окружающего мира для дальнейшего и более глубокого изучения.

- Причинно-следственные связи.
- Способность анализировать информацию.
- Свойства интеллекта и его возможности.
- Что такое логика. Основы логических построений.

4. Проект «City of Future. Архитектура объектов современности»

- Что такое черчение.
- Основы схематического исполнения объекта.
- Понятие «Прототипирование».
- Очертания и сходные элементы.
- «Золотое сечение».
- Цветовая гамма.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения курса в школе у обучающихся будут сформированы следующие результаты.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения курса «Робототехника» как науки в жизни современного общества .

Духовно-нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм, с учётом осознания последствий поступков;
- активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете .

Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- ориентация на совместную деятельность при выполнении учебных и познавательных задач, создании учебных проектов;
- стремление оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм, с учётом осознания последствий поступков

Ценность научного познания:

- наличие представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики;

- интерес к обучению и познанию;

- любознательность;

- стремление к самообразованию;

- овладение начальными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

- наличие базовых навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности

Формирование культуры здоровья:

- установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Трудовое воспитание:

- интерес к практическому изучению профессий в сферах деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса

Экологическое воспитание:

- наличие представлений о глобальном характере экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе в виртуальном пространстве

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные учебные действия:

Базовые логические действия:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)

Базовые исследовательские действия:

- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;

- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования;

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах

Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- применять основные методы и инструменты при поиске и отборе информации из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями;
- оценивать достоверность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать информацию .

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного опыта (исследования, проекта);
- выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;
- принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче и формализации информации, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;
- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;
- составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся
- ресурсов и собственных возможностей, аргументировать выбор варианта решения задачи;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте .

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям

Эмоциональный интеллект:

- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого

Принятие себя и других:

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;

- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);

- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;

- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;

- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;

- вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- воспитание чувства справедливости, ответственности;

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Робототехника углубленный уровень

№	Тема	Теория и практика	Практика	ЭОР	
«Знакомство с LEGO. Проектирование и строительство готовых моделей по схемам»					
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1		http://www.mindstorms.su	
2.	Схема. Расположение деталей. Масштаб.	1			
3.	Строительство мостов и подвесных сооружений		1		
4.	Строительство военной базы		1		
5.	Проектирование воздушных средств	1			
6.	Проектирование водного транспорта	1			
7.	Изготовление крепости (форта) и исторических героев из подручных средств		1		
8.	Строительство ж/д станции	1	1		
9.	Изготовление спортивных снарядов с последующим рассказом о виде спорта		1		http://wikiro.bokomp.ru
10.	Проектирование космических кораблей	1			
11.	Строительство космических кораблей	1	1		
12.	Проектирование марсоходов и луноходов	1			
13.	Строительство марсоходов и луноходов		1		
14.	Проектирование космической станции	1			
15.	Строительство космической станции		1		
16.	Проектирование ракеты	1			
17.	Строительство ракеты		1		
18.	Проектирование городских объектов	1			
19.	Строительство городских объектов		1		
20.	Защита проекта		1		
«LEGO. Проектирование и строительство по заданным темам»		0	0	http://www.prorobot.ru	

1.	Модели городских объектов, жилья	1	1		
2.	Модели легкового транспорта	1	1		
3.	Модели грузового транспорта	1	1		
4.	Модели воздушного транспорта	1	1		
5.	Модели водного транспорта	1	1		
6.	Модели ракет	1	1		
7.	Модели космических кораблей	1	1		
8.	Изготовление героев из подручных средств	1	1		
9.	Проектирование и строительство героев	1	1		
10	Законы симметрии	1	1	http://wikirobokomp.ru	
11	Модели готических соборов	1	1		
12	Модель замка средневековья	1	1		
13	Модели мостов	1	1		
14	Архитектура. Стили и сочетания	2	1		
15	Украшение готовых моделей дополнительными деталями с применение ДПИ	1	1		
Основы схематического черчения моделей LEGO.					
1.	Пропорции. Ритм. Масштаб. Черчение	1	1	http://wikirobokomp.ru	
2.	Рассмотрение готовых схем, перенесение на бумагу	1	1		
3.	Схематическое исполнение готовой модели, план	1	1		
4.	Схематическое исполнение готовой модели	1	1		
5.	Добавление деталей, поступательный принцип	1	1		
6.	Расчет деталей. Основные обозначения цветов	1	1		
7.	Изготовление собственной модели на свободную тему	1	1		
8.	Проектирование космических кораблей	1	1		
9.	Проектирование марсоходов и луноходов		1	1	
10	Проектирование космической станции		1	0	http://www.nxtprogram.com
11	Строительство космических кораблей		1	1	
12	Проектирование марсоходов и луноходов		1	1	

13	Строительство марсоходов и луноходов	1	1	
14	Проектирование космической станции	1	1	
15	Строительство космической станции	1	2	
16	Схематическое исполнение готовой модели	1	1	
17	Проектирование ракеты	1	2	
18	Строительство ракеты	1	1	
19	Схематическое исполнение готовой модели	1	1	
Проект «City of Future. Архитектура объектов современности»				
1.	Проектирование Города Будущего	1	2	http://www.prorobot.ru
2.	Строительство объектов	2	2	
3.	Защита проекта	1	2	
	Итого:	102		

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Продолжительность учебного года в МБОУ «ЦО с. Амгуэмы»

Начало учебного года	Конец учебного года	Продолжительность учебного года
01 сентября	24 мая	34 недели

2. Сроки реализации программы

Сроки реализации	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных часов в год
1 год	01 сентября	по мере реализации программы	34	102 часа

3. Режим занятий. Режим работы в период школьных каникул

Режим занятий	Режим работы в период школьных каникул
Занятия проводятся 3 раза в неделю, их продолжительность составляет 1 академический час	Занятия проводятся в течение всего года, кроме каникул. В период летних школьных каникул занятия могут проводиться по утвержденному расписанию, составленному на период летних каникул в форме учебных занятий, мастер-классов, экскурсий, тематических мероприятий

Для организации учебно-воспитательного процесса необходимы следующие условия:

1. Материально-технические условия реализации программы

Кабинет, оснащён по всем требованиям безопасности и охраны труда соответствует требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СП 2.4.3648-20

Материально-технические: учебные помещения, оснащённые необходимым учебным инвентарем. Техническое оборудование: проектор, персональные компьютеры, мобильные компьютеры (ноутбуки), вся необходимая гарнитура; конструкторы, наборы LEGO WEDO,

2. Методическое обеспечение программы

Информационное обеспечение программы

- учебно-методические пособия;
- тематические папки по разделам программы;
- демонстрационный и раздаточный материал;
- инструкции по технике безопасности;
- диагностические методики.

3 Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, соответствующий Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н)

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы аттестации

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся. Для оценки результативности применяется входящий (опрос), текущий и итоговый контроль в форме тестирования. В начале года проводится входящий контроль в форме опроса и анкетирования, с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль в виде промежуточной аттестации проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной программы.

В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде итоговой аттестации с целью определения качества полученных знаний и умений.

Оценочные материалы:

Промежуточная аттестация:

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Итоговая аттестация:

- практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Диагностика результативности программы

Для оценивания учебных достижений обучающихся в конце каждого года обучения используется зачетная система оценивания: «зачет/ незачет». Ежегодно в курс считается зачетным в случае, если обучающийся при посещении занятий освоил опорные системы знаний и предъявил результат своей проектной деятельности.

Оценочные материалы

Оценочные материалы Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей учащихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (область применения роботов и для чего необходимо уметь создавать роботов, т.е. мотивация интереса у обучающихся к инженерно-конструкторской специализации;

- личностная значимость компетенции (зачем учащемуся необходимо быть компетентным в области сборки и программирования роботов), перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (роботы в жизни, технике, образовании, производстве), знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам, способы деятельности по отношению к данным объектам, минимально необходимый опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции.

Основные виды учебной деятельности:

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- индивидуальная работа, работа в парах, группах;

- соревнования.

Педагогические технологии:

- групповые технологии;
- проектная технология;
- информационно-коммуникативные технологии;
- личностно-ориентированный подход. Используемые методы:
- Словесные: беседа, объяснение, рассказ.

• Исследовательские: данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.

• Наглядные: (демонстрационные пособия, макеты) показывается большое количество иллюстрированной литературы, видеоматериалов за прошлые года обучения, фото образцов «успешных» роботов, используются технические средства обучения.

• Практические: практическая работа по сборке роботов и написанию программ управления.

• Инновационные: использование компьютерных программ, расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.

• Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений.

Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата. Первоначальное использование конструкторов «Lego MINDSTORM» требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих учащихся практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе используемого конструктора.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей. При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность.

На каждом из вышеперечисленных этапов обучения учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Формы организации учебных занятий:

- беседа (получение нового материала);
- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий);
- ролевая игра;
- соревнование (практическое участие детей в соревнованиях по робототехнике разного уровня);
- разработка творческих проектов и их презентация;
- выставка.

Форма организации занятий может варьироваться педагогом и выбирается с учетом той или иной темы. Организация работы с образовательным комплектом «Lego MINDSTORM» базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они еще и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, учащиеся с легкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Важнейшее требование к занятиям по роботоконструированию дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков.

Занятия проводятся по двум направлениям: практическая работа (создание персонажа, испытание его в деле) и интеллектуальная работа (написание программы в форме игре на компьютере, доводка ее до рабочего состояния).

Когда идет подготовка к соревнованиям разного уровня используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Большое внимание уделяется новейшим разработкам, их испытаниям и особенностям конструкции.

Педагогические технологии

- Наборы «Lego MINDSTORM» ориентированы на изучение основных механических принципов и элементарных технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. «Lego MINDSTORM» является и самостоятельным средством развивающего обучения, и наиболее предпочтительным наглядным пособием. «Lego MINDSTORM» способствует росту интеллектуальных возможностей, и эту инновационную технологию можно рассматривать как педагогический ресурс.

- В образовательном процессе учащиеся в группах обучения применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

Педагогические технологии, применяемые для достижения цели:

- личностно-ориентированное развивающее обучение – сочетает обучение и учение. В технологии личностно-ориентированного обучения центр всей образовательной системы – индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.

- проектная деятельность – основная технология освоения программы обучающимися. Через проектную деятельность обучающиеся проектируют (совместно с педагогом или самостоятельно) и реализуют индивидуальную образовательную траекторию в рамках данной программы;

- информационные технологии (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели. Алгоритм учебного занятия

- организация работы;

- повторение изученного (актуализация знаний);

- изучение новых знаний, формирование новых умений;

- закрепление, систематизация, применение;

- подведение итогов, домашнее задание.

- Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Дидактические материалы: • наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;

- простые схемы в разных масштабах;

- технологические карты;

- раздаточный материал;
- дидактические контрольно-измерительные материалы;
- инструкции;
- программное обеспечение;
- программное обеспечение образовательного комплекта «Lego MINDSTORM»

ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Программа «Робототехника (углубленный уровень)» разработана с учетом рабочей программы воспитания МБОУ «ЦО с. Амгуэмы», что позволяет соединить на практике обучение и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие обучающихся.

Цель воспитания обучающихся: развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания обучающихся:

- усвоение ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний;
- достижение личностных результатов освоения общеобразовательных программ в соответствии с ФГОС.

Личностные результаты освоения обучающимися образовательных программ включают:

- осознание российской гражданской идентичности;
- сформированность ценностей самостоятельности и инициативы;
- готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности;
- сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом.

Виды и формы деятельности в соответствии с планом воспитания МБОУ «ЦО с. Амгуэмы»

Работа с классным коллективом:

- инициирование и поддержка участия класса в общешкольных ключевых делах, оказание необходимой помощи детям в их подготовке, проведении и анализе;
- выработка совместно со школьниками законов класса, помогающих детям освоить нормы и правила общения, которым они должны следовать в школе;
- организация интересных и полезных для личностного развития ребенка совместных дел с учащимися вверенного ему класса (познавательной, трудовой, спортивно-оздоровительной, духовно-нравственной, творческой, профориентационной направленности), позволяющие с одной стороны, – вовлечь в них детей с самыми разными потребностями и тем самым дать им возможность самореализоваться в них, а с другой, – установить и упрочить доверительные отношения с учащимися класса, стать для них значимым взрослым, задающим образцы поведения в обществе;
- сплочение коллектива класса через: игры и тренинги на сплочение и командообразование; экскурсии, организуемые классными руководителями и родителями (законными представителями); празднования в классе дней рождения детей, включающие в

себя подготовленные ученическими микрогруппами поздравления, сюрпризы, творческие подарки и розыгрыши; регулярные внутриклассные «огоньки» и вечера, дающие каждому школьнику возможность рефлексии собственного участия в жизни класса.

- выработка совместно со школьниками законов класса, помогающих детям освоить нормы и правила общения, которым они должны следовать в школе.

- проведение классных часов как часов плодотворного и доверительного общения педагога и школьников, основанных на принципах уважительного отношения к личности ребенка, поддержки активной позиции каждого ребенка в беседе, предоставления школьникам возможности обсуждения и принятия решений по обсуждаемой проблеме, создания благоприятной среды для общения:

- тематических (согласно плану классного руководителя, юбилейные даты, Дни воинской славы, события в классе, в школе, селе, районе, регионе, стране), способствующих расширению кругозора детей, формированию эстетического вкуса, позволяющих лучше узнать и полюбить свою Родину;

- игровых, способствующих сплочению коллектива, поднятию настроения, предупреждающих стрессовые ситуации;

- проблемных, направленных на устранение конфликтных ситуаций в классе, школе, позволяющих решать спорные вопросы;

- организационных, связанных с подготовкой класса к общему делу;

- здоровьесберегающих, позволяющих получить опыт безопасного поведения в социуме, ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей.

Проведение проектных мероприятий:

- Клуб старшеклассников «За и против». В начале заседания озвучивается проблема по одной из проблем, проходит первичное голосование. Подсчитываются голоса «за» и «против». Обсуждение социально, общественно значимых проблем, нахождение путей их решения, развитие коммуникативных компетенций;

- «День Варенья». Дело, организованное одной из групп одноклассников. Это может быть викторина, спортивная эстафета, мастер-класс, игровая программа и др. Ребята самостоятельно или совместно с классным руководителем готовят сюрприз для именинников класса. Целью является творческая самореализация детей посредством игровой деятельности, воспитание умения работать в команде, согласовывать свои действия;

- Проект «Каникулы в Школе». Включает цикл интеллектуально-развлекательных, театрально-игровых программ, организованных классным руководителем и детьми в каникулярное время. Проект несет минимальные затраты и полное участие всех детей в программах проекта, способствует развитию интеллектуальных и творческих способностей, занятости детей в каникулярное время, привлечению родителей к совместной деятельности;

- Проект «Дай руку мне, наставник!» по наставничеству старших школьников над младшими ребятами. Организация внутриклассных мероприятий подшефного класса и ученика, мероприятия по реализации плана РДШ;

- Онлайн-экскурсии, дающие каждому школьнику возможность побывать и познать неизведанные места нашей страны и возможность рефлексии собственного участия в жизни класса.

Модуль «Профориентация»

Совместная деятельность педагогов и школьников по направлению «профориентация» включает в себя профессиональное просвещение школьников; консультации психолога по вопросу способностей, склонностей; организацию знакомства школьников с профессиями в игровой форме.

Виды и формы деятельности:

- циклы профориентационных часов общения, направленных на подготовку школьника к осознанному планированию и реализации своего профессионального будущего;
- профориентационные игры: симуляции, деловые игры, квесты, решение кейсов (ситуаций, в которых необходимо принять решение, занять определенную позицию), расширяющие знания школьников о типах профессий, о способах выбора профессий, о достоинствах и недостатках той или иной интересной младшим школьникам профессиональной деятельности;
- экскурсии на предприятия села, дающие школьникам начальные представления о существующих профессиях и условиях работы людей, представляющих эти профессии;
- посещение виртуальных профориентационных выставок, ярмарок профессий, тематических профориентационных парков;
- индивидуальные консультации педагога психолога для школьников и их родителей по вопросам склонностей, способностей, дарований и иных индивидуальных особенностей детей, которые могут иметь значение в процессе выбора ими профессии;
- мероприятия профориентационного минимума для обучающихся 6-11 классов. Для каждого класса они разрабатываются с учетом возрастных норм и актуальности профориентационных задач, стоящих перед учащимися.
- другое.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

Работа с родителями (законными представителями) или законными представителями младших школьников осуществляется для более эффективного достижения цели воспитания, которое обеспечивается согласованием позиций семьи и школы в данном вопросе. Работа с родителями или законными представителями школьников осуществляется через следующие виды и формы деятельности.

Виды и формы деятельности:

На групповом уровне:

- родительские дни, во время которых родители (законные представители) могут посещать школьные учебные и внеурочные занятия для получения представления о ходе учебно-воспитательного процесса в школе;
- родительские форумы при школьном интернет-сайте, на которых обсуждаются интересующие родителей вопросы, а также осуществляются виртуальные консультации психологов и педагогов;

На индивидуальном уровне:

- помощь со стороны родителей в подготовке и проведении общешкольных и внутриклассных мероприятий воспитательной направленности;
- индивидуальное консультирование с целью координации воспитательных усилий педагогов и родителей;
- формирование родительских он-лайн групп.

Модуль «Основные школьные дела»

Ключевые дела – это главные традиционные общешкольные дела, в которых принимает участие большая часть школьников и которые обязательно планируются, готовятся, проводятся и анализируются совместно педагогами и детьми. Для этого в школе используются следующие формы работы.

Виды и формы деятельности

На внешкольном уровне:

- социальные проекты - ежегодные совместно разрабатываемые и реализуемые обучающимися и педагогами комплексы дел (благотворительной, экологической, патриотической, трудовой направленности), ориентированные на преобразование окружающего школу социума;

- открытые дискуссионные площадки – регулярно организуемый комплекс открытых дискуссионных площадок (детских, педагогических, родительских, совместных), на которые приглашаются представители других школ, деятели науки и культуры, представители власти, общественности и в рамках которых обсуждаются насущные поведенческие, нравственные, социальные проблемы, касающиеся жизни школы, города, страны;

- праздники: «День пожилого человека», «День Учителя», «День Памяти Героя», «День Победы», «День Чукотки», «Смотр строя и песни», фестиваль-конкурс инсценированной песни, посвященной Дню Победы, «Новый год», которые открывают возможности для творческой самореализации школьников и включают их в деятельную заботу об окружающих;

- предметные недели;

- защита проекта;

- проводимые для жителей села и организуемые совместно с семьями учащихся спортивные состязания, праздники, фестивали, представления, которые открывают возможности для творческой самореализации школьников и включают их в деятельную заботу об окружающих.

На уровне образовательной организации:

- разновозрастные события, включающие в себя комплекс коллективных творческих дел, в процессе которых складывается особая детско-взрослая общность, характеризующаяся доверительными, поддерживающими взаимоотношениями, ответственным отношением к делу, атмосферой эмоционально-психологического комфорта, доброго юмора и общей радости;

- общешкольные праздники – ежегодно проводимые творческие (театрализованные, музыкальные, литературные и т.п.) дела, связанные со значимыми для обучающихся и педагогов знаменательными датами, в которых участвуют все классы школы;

На индивидуальном уровне:

- вовлечение по возможности каждого обучающегося в ключевые дела школы в одной из возможных для них ролей: сценаристов, постановщиков, исполнителей, ведущих, декораторов, музыкальных редакторов, корреспондентов, ответственных за костюмы и оборудование, ответственных за приглашение и встречу гостей и т.п.;

- индивидуальная помощь обучающемуся (при необходимости) в освоении навыков подготовки, проведения и анализа ключевых дел;

- наблюдение за поведением обучающегося в ситуациях подготовки, проведения и анализа ключевых дел, за его отношениями со сверстниками, старшими и обучающимися начальных классов, с педагогами и другими взрослыми;

- при необходимости коррекция поведения обучающегося через беседы с ним, через включение его в совместную работу с другими обучающимися, которые могли бы стать хорошим примером для обучающегося, через предложение взять в следующем ключевом деле на себя роль ответственного за тот или иной фрагмент общей работы.

Модуль «Школьные медиа»

Цель школьных медиа – развитие коммуникативной культуры обучающихся, формирование навыков общения и сотрудничества, поддержка творческой самореализации учащихся. Воспитательный потенциал школьных медиа реализуется в рамках следующих видов и форм деятельности.

Виды и формы деятельности:

- разновозрастный редакционный совет школьников и консультирующих их взрослых, целью которого является освещение (через школьную газету, школьное радио)

наиболее интересных моментов жизни школы, популяризация общешкольных ключевых дел, кружков, секций, деятельности органов ученического самоуправления;

- школьная газета, на страницах которой размещаются материалы, которые могут быть интересны школьникам; организуются конкурсы рассказов, поэтических произведений, сказок, репортажей и научно-популярных статей; проводятся круглые столы с обсуждением значимых учебных, социальных, нравственных проблем;

- школьный медиациентр – созданная из заинтересованных добровольцев группа информационно-технической поддержки школьных мероприятий, осуществляющая видеосъемку и мультимедийное сопровождение школьных праздников, фестивалей, конкурсов, спектаклей, капустников, вечеров, дискотек;

- школьная интернет-группы – разновозрастное сообщество школьников и педагогов, поддерживающее интернет-сайт школы и соответствующую группу в социальных сетях с целью освещения деятельности школы в информационном пространстве, привлечения внимания общественности к школе, информационного продвижения ценностей школы и организации виртуальной диалоговой площадки, на которой детьми, учителями и родителями могли бы открыто обсуждаться значимые для школы вопросы;

- школьная видеостудия, в рамках которой создаются ролики, клипы, осуществляется монтаж познавательных, документальных, анимационных, художественных фильмов, с акцентом на этическое, эстетическое, патриотическое просвещение аудитории;

- участие школьников в конкурсах школьных медиа.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Модуль работы	Название мероприятия	Дата проведения
Сентябрь		
«Урочная деятельность»	1. Неделя энергосбережения в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения # Вместе Ярче.	11.09-15.09
	2. День Интернета в России	30.09.2023
«Профориентация»	1. Выявление интересов обучающихся. Презентация и организация работы школьных кружков и секций, внеурочной деятельности.	20.09
	2. Диспут «Правильный выбор профессии как первый шаг к построению карьеры»	27.09
	3. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ	В течение учебного года
«Школьные медиа»	1. Специальный выпуск радионовостей «Наше школьное лето промчалось стрелой...»	05.09
	2. Специальный выпуск радионовостей «Мы за мир!»	06.09
Октябрь		
«Внеурочная деятельность»	1. Мастер-класс «Добро своими руками» - поделки ко Дню пожилого человека.	03.10
«Экскурсии»	Виртуальная экскурсия «Редкие животные Чукотки»	04.10
«Профориентация»	1. Круглый стол «Легко ли быть учителем?»	04.10
	2. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ	В течение учебного года
«Школьные медиа»	1. Специальный выпуск радионовостей «С гордостью об учителе!»	04.10
«Взаимодействие с родителями»	1. Оформление памяток для родителей по пожарной, антитеррористической безопасности, оформление информационных уголков для родителей, пропагандирующих работу МЧС «Добрые советы МЧС».	В течение месяца
	2. Индивидуальные беседы с родителями (законными представителями) «Чтобы не было беды»	В течение месяца
Ноябрь		
«Внеурочная деятельность»	1. Мастер-класс «Я призывник».	15.11
	2. Мастер-класс «Подарок маме»	В течение месяца
«Профориентация»	1. Круглый стол «Легко ли быть ученым?»	В течение месяца
	2. Презентация профессий 21 века.	В течение месяца
	3. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ	В течение учебного года
Декабрь		
«Профориентация»	1. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ	В течение учебного года
«Школьные медиа»	1. Специальный выпуск радионовостей «Нет в	01.12

медиа»	России семьи такой, где б не памятен был свой герой...»	
	2.Специальный выпуск радионовостей «Герои моей страны»	08.12
Январь		
Общешкольные дела	1.Фестиваль детского творчества «Талантливые искорки Амгуэмы»	20.01
	2. Мастер-класс «Qr-код» в образовании	25.01
«Профориентация»	1. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ»	В течение учебного года
«Школьные медиа»	Специальный выпуск радионовостей «Мужество и стойкость Ленинграда»	27.01
Февраль		
«Экскурсии»	Виртуальная экскурсия «Ими гордится Чукотка»	19.02-22.02
«Профориентация»	1. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ»	22.02
«Школьные медиа»	1.Специальный выпуск радионовостей «Афганский ветер»	15.02
Март		
«Экскурсии»	Виртуальная экскурсия «Чудеса Крыма»	11.03 -15.03
«Профориентация»	1.Презентация профессии «Знакомьтесь: писатель!»	15.03
	2. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ»	В течение учебного года
«Школьные медиа»	1.Специальный выпуск радионовостей «Дыхание весны»	04.03
	2.Специальный выпуск радионовостей «Любимый Крым с Россией снова вместе»	18.03
Апрель		
«Экскурсии»	Виртуальная экскурсия «Музеи мира»	18.04
«Профориентация»	1. Анкетирование «Моя будущая профессия»	17.04
	2. Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ»	В течение учебного года
«Волонтерская деятельность»	1. Специальный выпуск радионовостей «Поехали!»	12.04
	2. Специальный выпуск радионовостей «Разноцветный шар земной»	19.04
«Организация предметно-пространственной среды»	Информационный стенд «Покорители Космоса»	12.04
«Взаимодействие с родителями»	1.Час общения «семья и школа»	В течение месяца
Май		
«Экскурсии»	Виртуальная экскурсия «Музеи мира»	13.05
«Профориентация»	Участие в открытых онлайн-уроках «ПроеКТОриЯ»	В течение учебного года
«Школьные медиа»	1. Монтаж фильма «Великой Памяти посвящается»	06.05-10.05
	День российского кино	27.08

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис. Статья ««Школа» Лего-роботов» // Автор: Александр Попов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html>, - Загл. с экрана
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.- Загл. с экрана.
3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). - МОСКВА; «ЛИНКА - ПРЕСС», 2001.
4. В.А.Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г. 5. Lego Educational «Первые механизмы: книга для учителя». – Институт новых технологий. – 2009656RM.
6. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс].

САЙТЫ В ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ ПЕДАГОГУ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:

- <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.23)
- <http://www.prorobot.ru/> Роботы леги и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.23)
- <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.23)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И РОДИТЕЛЕЙ

1. С.А.Филиппов Робототехника для детей и родителей под редакцией д-ра техн.наук, проф.А.Л.Фрадкова, С.-П., «НАУКА», 2011.
2. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехнике. – Москва, 2005 г.
3. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – МОСКВА, 2007 г.
4. Макаров И.МОСКВА, Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. МОСКВА, 2003г