

Министерство образования и науки Республики Бурятия
Муниципальное казенное учреждение «Управление образования муниципального
образования «Баунтовский эвенкийский район»
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр
дополнительного образования детей и эвенкийских народных ремесел»

Принята
На педагогическом совете

от «29» августа 2021 г.

Протокол № 8

Утверждаю
Приказ № 56

от «29» августа 2021 г.

Директор МБУ ДО
«Центр дополнительного образования детей
и эвенкийских народных ремесел»
Новикова Л.В.

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа**

«Основы робототехники»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 9/18 лет

Срок реализации: 3 года /576 ч
количество лет обучения//общее количество часов

Автор/разработчик: Санжиев Т.В.
Должность: педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «Основы робототехники» связана с повышением уровня информатизации и компьютеризации современного мира, возрастающим спросом со стороны IT-компаний на подготовленных специалистов для дальнейшего развития сферы, а также с необходимостью осуществления комплекса мер и мероприятий как по повышению общего уровня IT-грамотности современных детей и молодежи, так и по формированию новой системы внешкольной работы, направленной на вовлечение детей и подростков в IT-творчество разной направленности. Создания новых условий в системе дополнительного образования для освоения детьми современных информационных технологий, сфер инновационной экономики и бизнеса, так называемой техносферы.

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 многоступенными механизмами типа манипуляторов. Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Новизна данной программы состоит в том, что впервые в практике учреждения дополнительного образования детей района применяется новые для учащихся образовательные технологии, интегрированные в школьный учебный процесс и объединяющие в себе ряд дисциплин школьного курса. В рамках Программы на базе наборов для конструирования роботов различных марок от простого к сложному происходит изучение азов робототехники, приобретаются умения и навыки продуктивного уровня освоения программы.

ДОП «Основы робототехники» **педагогически целесообразна**, так как учитывает:

- динамику формирования предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся в зависимости от уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий;
- овладение обучающимися различными видами технического творчества (моделирование, конструирование, программирование) в логике усложнения и интеграции;
- дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности ДООП «Основы робототехники» заключаются в: использовании системно-деятельностного, лично ориентированного и комплексных подходов в содержательном аспекте реализации программы; уровне овладения основами технического конструирования и робототехники в широком возрастном диапазоне учащихся – 9-18 лет; вовлечение в досуговую деятельность детей «группы риска» развитие интереса к техническому творчеству; в образовательном партнерстве – через привлечение к реализации программы учителей и педагогов образовательных организаций района, преподавателей и сотрудников ФГБОУ высшего образования Заб.ГУ, специалистов предприятий действующих на территории района, Республики ОАО «Хиагда», ЗАО ЗГРП, старательские артели золотодобывающей промышленности.

Созвучность ДОП «Основы робототехники» социальному заказу общества, перспективам развития, запросам и потребностям конкретных получателей образовательных услуг – учащихся всех возрастов и их родителей (законных

представителей) является доказательством востребованности ДООП «Основы робототехники» в реалиях современного образования.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии РОБОНЯША, LEGO education. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются специальные языки программирования.

Цель:

1. Организация объединения учащихся в кружке научно-технической направленности «Робототехника»;
2. Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.
3. Участие в мероприятиях технической направленности различного уровня.

Задачи:

1. Познавательная задача: развитие межпредметных связей и познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физике, технологии, информатике.
2. Образовательная задача: формирование умений и навыков конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде Arduino. Дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
 - научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
 - сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
 - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
3. Развивающая задача: развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого), развивать творческую инициативу и самостоятельность;
 - развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
4. Воспитательная задача: воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей, формировать творческое отношение по выполняемой работе, воспитывать умение работать в коллективе.
5. Выявление способностей и одаренности в сфере научно-технического творчества, составление и социальное сопровождение индивидуальной траектории занятий в сфере НТТ
6. Создание условий для реализации созданных проектов, искать «лидеров», и на их примерах расширять количество вовлеченных в научно-техническое творчество детей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающийся может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» является модифицированной. Разработанной на основе ДОП «Робототехника» Орлова Ю.А., ДООП конструирования и робототехники «Роботрек» Трефилов П.А. Направленность данной программы техническая, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью робототехнических устройств, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 9 лет до 18 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Количество обучающихся в объединении – 15 человек (1 группа), занятия проводятся по подгруппам, т.е. по 7 – 8 человек (1 подгруппа), это связано с тем, что на одном комплекте могут одновременно заниматься 3 человека (один программист и два сборщика).

Период реализации программы включает в себя три возрастных периода.

1. Средний школьный возраст дети от 9 до 12 лет. Для этого возраста характерно, что в качестве ведущей у ребенка формируется учебная деятельность, в которой происходит усвоение человеческого опыта, представленного в форме научных знаний. В рамках учебной деятельности возникают два основных психологических новообразования этого возраста — возможность произвольной регуляции психических процессов и построение внутреннего плана действий.

2. Подростковый возраст от 12 до 15 лет - переходный возраст прежде всего в биологическом смысле. Психологически, этот возраст крайне противоречив, он характеризуется максимальными диспропорциями в уровне и темпах развития. Важнейшая психологическая особенность его – чувство взрослости. Именно на этой почве у подростка возникают типичные возрастные конфликты с родителями, педагогами и с самим собой.

3. Юношеский возраст (от 15 - 16 до 18 лет) характеризуется завершением физического созревания. Многих остро волнуют проблемы обеспечения своей "автономии" от старших. Вместе с тем они должны уже найти свое место во взрослом мире, а это требует выработки мировоззрения и осознанной позиции.

В подростковом возрасте происходит бурный рост, развитие и перестройка организма ребенка. Однако неравномерность физического развития приводит к угловатости, потере гармонии в движениях. Осознавая это, подросток стесняется и старается замаскировать свою нескладность, пытаясь бравадой отвлечь внимание от своей наружности. Подростковый возраст - это возраст пытливого ума, жадного стремления к познанию, возраст кипучей энергии, бурной активности, инициативности, жажды деятельности. Заметное развитие в этот период приобретают волевые черты характера подростка - настойчивость, упорство в достижении цели, умение преодолевать препятствия и трудности. Подросток часто уже сам ставит перед собой цели, сам планирует их осуществление. Наряду с этим подростковый возраст характеризуется известной импульсивностью. Избирательным, целенаправленным, анализирующим становится у подростка и восприятие. Значительно увеличивается объем памяти, причем не только за счет лучшего запоминания материала, но и его логического осмысливания. Память подростка, как и внимание, постепенно приобретает характер организованных, регулируемых и управляемых процессов. Важная особенность этого возраста - формирование активного, самостоятельного, творческого мышления у подростка. Под влиянием окружающей среды в процессе целенаправленного воспитания происходит формирование мировоззрения подростков, их нравственных убеждений и идеалов. Складываются и развиваются моральные чувства патриотизма, интернационализма, ответственности. Этот возраст характеризуется формированием эстетического отношения к действительности. Анализируя и оценивая свое поведение, подросток постоянно сравнивает его с поведением окружающих людей,

прежде всего своих товарищей. При этом он дорожит мнением не только товарищей, но и взрослых, стремясь выработать в себе такие черты, которые позволяли бы ему добиваться успехов в деятельности и улучшать взаимоотношения с другими людьми.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАНЯТИЯХ

Срок реализации программы - 3 года.

Основными формами занятий является учебно-практическая деятельность: 75% практических занятий, 25% теоретических занятий:

- Аудиторные, состоящие из теоретической и практической частей.
- Внеаудиторные, для участия в экскурсиях, соревнованиях, мастер-классах по робототехнике.

Количество учебных часов 1 год обучения 2 занятия по 2 часа 2 раза в неделю, итого в год 144 часа

2 год обучения 2 занятия по 3 часа 2 раза в неделю, итого в год 144 часа

3 год обучения 2 занятия по 3 часа 2 раза в неделю, итого в год 216 часа

36 учебных недель в год.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

По окончании курса обучения ребята должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.

УМЕТЬ:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора;
- создавать программы на компьютере;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- творчески подходить к решению поставленной задачи;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- участие в соревнованиях на уровне Республики;
- учебно-исследовательские конференции (например: районная научно практическая конференция «Будущее Баунта»)
- тематические выставки детского технического творчества (2 раза в год)
- отзывы родителей на сайте образовательного учреждения дополнительного образования.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Программа направлена на формирование у учащихся 9-15 инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;

Знакомство учащихся 9-18 лет с основами робототехнических технологий;

Формирование основ информационной культуры, навыков решения познавательных задач средствами программирования.

Занятия направлены на овладение опытом конструирования, программирования и моделирования технических устройств в области «Робототехника».

ЭТАПЫ ЗАНЯТИЯ

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучающихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучающимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает обучающимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее ребята самостоятельно в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ

I. Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно - объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы, традуктивный;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

- а) методы учебной работы под руководством учителя;
- б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для реализации программы «Робототехника» необходимо следующее **материально-техническое обеспечение:**

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов (Робоняша 12+, LEGO Education 8+).

2. Наборы конструкторов:

- наборы LEGO Education – 15 шт;
- наборы Робоняша – 15 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 1 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов – 2 шт.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название темы	Количество часов
1	Учебный набор LEGO Education - образовательный робототехнический набор, предназначенный для изучения основ робототехники, базовых принципов работы механизмов и основ кинематики и конструирования простейших подвижных моделей роботов, приводимых в движение электродвигателем.	144
2	Учебный набор РОБОНЯША базовый Процесс работы с набором включает в себя сборку и программирование робота в рамках учебного занятия. Программирование осуществляется в специальном ПО	216
3	Учебный набор РОБОНЯША продвинутый	216

	Направленный замотивировать учеников на быстрое оттачивание навыков программирования, моделирования и проектного тестирования	
	Итого:	576

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата
1. Учебный набор LEGO Education – 144 часа			
1	Инструктаж по технике безопасности. Идея создания роботов. История робототехники. Что такое робот. Применение роботов в современном мире. Виды современных роботов. Соревнования роботов.	6	
2	Знакомство с деталями конструктора LEGO Education. Способы крепления деталей. Создание модели газонокосилки. Тестирование. Усовершенствование.	6	
3	Создание машины с червячной передачей Тестирование. Усовершенствование.	6	
4	Собрать удочку. Осуществляет подъем груза. Знакомство с устройством удочки с катушкой. Тестирование. Усовершенствование.	6	
5	Создание автоматического молота с ручным приводом Знакомство с ручным приводом. Тестирование. Усовершенствование.	6	
6	Создание механического колеса. Тестирование. Усовершенствование.	6	
7	Создание весов Знакомство с функциями. Тестирование. Усовершенствование.	6	
8	Создание маятника с часами. Тестирование. Усовершенствование.	6	
9	Создание Ветряной мельницы (ветряк) — аэродинамический механизм. Подъем грузов с помощью ветра Тестирование. Усовершенствование.		
10	Создание лодки с парусом на колесах Знакомство с принципом перемещения лодки с помощью ветра. Тестирование. Усовершенствование.	6	
11	Создание машины с двигателем работающим от аккумулятора. Тестирование. Усовершенствование.	6	
12	Создание гоночной машины и стартовым двигателем. Программирование.	6	

	Тестирование. Усовершенствование.		
13	Создание модели шагающего робота жука с двигателем. Тестирование. Усовершенствование.	6	
14	Создание робота «Собака» с двигающимися частями тела. Тестирование. Усовершенствование.	6	
15	Творческое конструирование собственной модели шагающего робота. Тестирование. Усовершенствование.	6	
16	Создание башенного крана . Подъем тяжестей Тестирование. Усовершенствование.	6	
17	Создание гоночной машины с двигателем. Тестирование. Усовершенствование.	6	
18	Творческое конструирование собственной модели с двигателем для разных ситуаций. Подготовка к соревнованиям. Тестирование. Усовершенствование.	6	
19	Соревнование машин. Создание машин: 1. Движение на время. 2. Проезд препятствий.	6	

2. Учебный набор РОБОНЯША – 216 часов

20	Знакомство с контроллером Ардуино .ТБ.	6	
21	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	12	
22	Широтно-импульсная модуляция.	12	
23	Программирование Ардуино	9	
24	Сенсоры. Датчики Ардуино	9	
25	Кнопка – датчик нажатия	6	
26	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор	6	
27	Микросхемы. Сдвиговый регистр	6	
28	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу	6	
29	Библиотеки, класс, объект	6	
30	Жидкокристаллический экран	6	
31	Транзистор – управляющий элемент схемы	6	
32	Управление двигателями	6	
33	Управление Ардуино через USB	9	
34	Работа над творческим проектом	9	
ИТОГО:		216	

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата
3. Учебный набор РОБОНЯША продолжение набора «ЙОДО» – 216 часов			

20	Вводное занятие. Техника безопасности. Проектный модуль и его отличия от базового. «Мозговой штурм»	6	
21	Обзор конструктора "ЙОДО". Основной комплект и дополнительные модули. Решение программных задач с использованием дополнительных модулей конструктора «ЙОДО»	6	
22	"ЙОДО". Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - Энергосберегающее освещение и звуковое сопровождение. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - Автоматический перекресток и безопасный переход.	6	
23	"ЙОДО". Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - Автополив зеленых насаждений. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Автоматическое освещение дома и растений	6	
24	"ЙОДО". Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Звуковые предупреждения в доме и Различные датчики безопасности. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Автополив растений и их защита	6	
25	Обзор конструктора "Малина". Основной комплект и дополнительные модули. Решение программных задач с 4 4 8 9 использованием дополнительных модулей конструктора "Малина"	6	
26	"Малина" - Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - LED панели и указатели. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - Уличные информационные табло	6	
27	"Малина" - Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Взаимодействие освещения с погодой. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Управление домом через интернет.	6	
28	Обзор конструктора "Матрешка Z". Основной комплект и дополнительные модули. Решение программных задач с использованием дополнительных модулей конструктора "Матрешка Z".	6	
29	"Матрешка Z" - Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - Безопасный перекресток. "Матрешка Z" - Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - Безопасная дорога.	6	
30	"Матрешка Z" - Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Индикаторы состояния Умного дома. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Автоматическая отчетность и "советы" по Умному дому.	6	

31	Обзор конструктора "Робоняша". Основной комплект и дополнительные модули. Решение программных задач с использованием дополнительных модулей конструктора "Робоняша"	6	
32	"Робоняша" - Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - Безопасность движения. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умная улица" - 4 4 8 10 Полное управление "Улицей" и аварийное отключение.	6	
33	"Робоняша" - Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" – Конвейер. Решение конструкторских задач для применения в проекте "Умный дом" - Полное управление "Домом" и безопасное отключение.	6	
34	Распределительное занятие на проекты "Умный дом" и "Умная улица". Составление проекта и его теоретическая презентация	6	
35	Программная реализация проекта. Сбор и проверка работы модулей.	6	
36	Основы работы в CorelDraw. Создание макета (3D модели) в CorelDraw.	6	
37	Сбор макета и установка модулей. Итоговая проверка работы модулей в проекте	6	
38	Презентация итоговых работ "Умный дом". Презентация итоговых работ "Умная улица"	6	
ИТОГО:		216	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Для педагога:

1. Быков В.Г., Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу. - СПб: Наука, 2011.- 418 с.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. - Бинوم: Лаборатория знаний, 2012. - 338 с.
3. Лучин Р.М., Программирование встроенных систем. От модели к роботу. - СПб: Наука, 2011. - 125 с.
4. Фалина И., Богомолова Т., Большакова Е., Гуцин И., Шухардина В., Алгоритмизация и программирование. - М.: Кудиц-Пресс, 2007. - 337 с.

Для обучающихся:

1. Азимов А., Я, робот. - М.: Эксмо, 2002. - 137 с.
2. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. - 110 с.

Электронные ресурсы:

1. arduino-projects.ru/
2. <http://wiki.amperka.ru/>

Видеоуроки от Jeremy Blum (с переводом на русский язык)

<http://www.jeremyblum.com/category/arduino-tutorials/page/2/> (видеоуроки от Jeremy Blum англ) о http://www.youtube.com/watch?v=bO_jN0Lpz3Q (Урок 1, перевод) о <http://www.youtube.com/watch?v=m73Xh0zILnw> (Урок 2, ч 1, перевод) ♣ <http://www.qrz.ru/shareware/contribute/decoder.shtml> (декодер маркировки резисторов) о http://www.youtube.com/watch?v=LkR8rxzAo_A (Урок 2, ч. 2, перевод) о http://www.youtube.com/watch?v=_pf9pkfkpH8 (Урок 3, ч. 1, перевод) о <http://www.youtube.com/watch?v=DcpA26iIbvE> (Урок 3, ч. 2, перевод)

1. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. - М.: Школа-Пресс, 2002. - 120 с.
2. Башмаков М.И., Поздняков С.Н. Понятие информационной среды процесса обучения. - М.: Школьные технологии, 2000, №2.
3. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. - М.,1995 - 21с.
4. Гончаров Б.А., Елисеева Е.В., Электров А.А. и др. под ред. Симоненко В.Д. «Технология». - Вентана-граф, 2007. - 187с.
5. Гоц Н.А. Применение информационных технологий на уроках. Материалыконф. «Школа и компьютер». - М., 2004. -144 с.
6. Громов Ю.Ю. Информационные технологии : учебник / Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих, О. Г. Иванова, М. А. Ивановский, В. Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 260 с.
7. Гузеев В.В. Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех. - М.: Центр «Педагогический поиск», -2004. С.84-87.
8. Демкин В.П. Принципы и технологии создания электронных учебников / В. П. Демкин, В.М. Вымятин. - Томск, 2002. - 156с.
9. Демьянова О.В. Информационные технологии // Проблемы современной экономики. – 2018. – №1 (33).
10. Калягин И., Михайлов Г. Новые информационные технологии и учебная техника. - Высшее образование в России. - 1996. - №1.
11. Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели / М.В. Кларин. М.: 2007. - 6с.
12. Кругликов Г.И. Методика преподавания технологии с практикумом. - М., 2007 - 83с.
13. Можяева Г.В. Как подготовить мультимедиа курс? (Методическое пособие для преподавателей). / под ред. Г.В. Можяева, И.В. Тубалова. - Томск: Том.ун-та, 2002. - 59с. 21
14. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования./ Под ред. Е.С. Полат. М.: Академия, 200

15. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования - М., 2000 - 37с.
16. Программно-методические материалы: Технология. 5 - 11 классы. Сост. А.В. Марченко. - М.: Дрофа, 2001.
17. Программно-методические материалы: Технология. 5 - 11 классы. Сост. А.В. Марченко. - М.: Дрофа, 2001.
18. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: Школа-Пресс, 2004. - 210 с.
19. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: Школа-Пресс, 2004. - 210 с.
20. Войков В. «АЙТИ Квантумтулkit». - Базовая серия «Методический инструментальный тьютора», 2017.

1. ДОП «Робототехника» Орлова Ю.А. 2014г.
2. ДООП конструирования и робототехники «Роботрек» Трефилов П.А. 2017г.
Robotis OLLO. Методические рекомендации для ученика. К.В. Ермишин, И.И. Мацаль. Москва, 2014.
3. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: примеры программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
<http://www.lego.com/education/>
<http://www.wroboto.org/>
<http://www.roboclub.ru> (РобоКлуб. Практическая робототехника.)
<http://www.robot.ru> (Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.)
<http://mon.gov.ru/pro/fgos/> (Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты.)
<http://www.int-edu.ru> (Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo.)
<http://www.openclass.ru>