

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД ОКТЯБРЬСКИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

СОГЛАСОВАНО
Методическим советом
МБУ ДО «ДДиЮТ»
протокол № 1
от «24» 08 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО «ДДиЮТ»
В.П.Ульянова

приказ № 88
от «24» 08 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО УЧАЩИХСЯ»

Возраст обучающихся: 8–15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Руденко Руслан Викторович,
педагог дополнительного
образования

г. Октябрьский, 2021 год

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Научное общество обучающихся»** (далее – программа) имеет **техническую направленность.**

Уровень освоения продвинутой. Предназначена для обучающихся, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Актуальность программы определяется ростом применения робототехники в различных сферах деятельности человека и обусловлена потребностью современного общества в грамотных специалистах в этой области.

Отличительной особенностью программы является то, что она предназначена для углубленного изучения робототехники обучающимися с целью подготовки к олимпиадам, конференциям, соревнованиям и фестивалям по робототехнике.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что полученные знания позволят детям преодолеть психологическую инертность, позволят развить их креативность, критическое мышление, научат работать в команде, помогут ориентироваться в постоянно меняющемся мире, больших потоках информации и обеспечат обучающихся умением учиться на протяжении всей жизни.

Адресат программы: дети 8-15 лет. Программа рассчитана на детей, получивших базовые знания по робототехнике.

Срок реализации и объём программы

Программа рассчитана на один год обучения. Общее количество учебных часов - 108.

Цель: Развитие творческих и научно-технических компетенций

обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств.

Задачи

Обучающие:

- совершенствование навыков по программированию и робототехники;
- овладение необходимыми компетенциями для участия обучающихся в городских, республиканских олимпиадах, научных конференциях, робофестивалях, WorldSkills.

Развивающие:

- развивать критическое мышление;
- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики, математики;
- формировать интерес к техническим видам творчества;

Воспитательные:

- воспитывать настойчивость, самостоятельность;
- стремление к достижению высоких результатов; получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- научить корректно отстаивать свою точку зрения;
- способствовать развитию креативности;
- способствовать патриотическому воспитанию;
- способствовать формированию коммуникативных способностей.

Условия набора

Программа ориентирована на детей 8 - 15 лет. В объединение принимаются дети, уже имеющие базовые знания по робототехнике.

Условия формирования групп

Разновозрастные группы.

Количество детей в группе – 8-10 человек.

Особенности организации образовательного процесса

Программа построена в соответствии с компетенциями, необходимыми для участия в соревнованиях, олимпиадах, фестивалях по робототехнике на муниципальном, республиканском, всероссийском и международном уровне.

Формы обучения и режим занятий: очная групповая. Занятия проходят один раз в неделю 3 академических часа.

Формы организации деятельности обучающихся на занятиях: фронтальная (со всеми одновременно), групповая (в малых группах, в парах) индивидуальная (работа над проектами).

Планируемые результаты

К концу обучения обучающиеся получают следующие результаты:

Предметные

Будут знать:

- о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- об истории и перспективах развития робототехники;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физические, математические и логические теории, положенные в основу проектирования и управления роботами;
- как составлять программы с различными алгоритмами; овладеют необходимыми компетенциями для участия в городских, республиканских олимпиадах, научных конференциях, робофестивалях, WorldSkills.

Будут уметь:

- критически, конструктивно и алгоритмически мыслить;
- работать с технической литературой;

- овладеют техническими компетенциями в сфере робототехники;
- осуществлять эффективную коммуникацию в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- оценивать процесс и результат своей деятельности.

Метапредметные

- научатся критически мыслить;
- разовьется умение учиться;
- научатся читать и чётко следовать задачам, поставленным в регламентах проведения соревнований;
- расширится кругозор.

Личностные

- будут воспитаны настойчивость, самостоятельность;
- научатся креативно мыслить;
- научатся корректно отстаивать свою точку зрения, выступать на аудитории, представлять проекты;
- сформируется гражданская позиция;
- будут развиты коммуникативные способности.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	3	1	2	тестирование
	I. Жизненный цикл проекта.	9	3	6	
2	Выделение проблемы. Работа с заказом	3	1	2	самостоятельная работа
3	Постановка целей, гипотезы, задач.	3	1	2	самостоятельная работа
4	Оформление результатов и их представление.	3	1	2	самостоятельная работа
5	II. Учеба в республиканской инженерной школе 20.25	18	6	12	Практическая работа. Итоговый проект.
6	III. Изучение регламентов и подготовка к соревнованиям по робототехнике по регламентам РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста, WorldSkills	21	6	15	Практическая работа. Итоговый проект.
7.	IV. Подготовка к олимпиадам по робототехнике республиканского этапа: Инженерная олимпиада ПФО, Агробум, R:ED FEST	18	3	15	Практическая работа. Результативность участия
8.	V. Подготовка к республиканскому фестивалю по робототехнике РобоПром, конференции «Юные техники и изобретатели».	15	3	12	Практическая работа. Результативность участия
9.	VI. Самостоятельная работа над индивидуальными и групповыми проектами в рамках соревновательной деятельности	21	6	15	Результаты участников
10.	Итоговое занятие	3		3	Оценивание результативности каждого участника
	Итого	108	28	80	

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема №1 Вводное занятие (3 часа)

1. Основные вопросы.

Знакомство с планом работы, расписанием занятий объединения, целями и задачами обучения, организация рабочего места, инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

3. Требования к умениям.

Базовые знания по робототехнике

4. Тематика практических работ.

Входная диагностика знаний и умений.

5. Самостоятельная работа.

Выполнение заданий по карточкам

I. Жизненный цикл проекта – 9 часов

Тема №2 Выделение проблемы. Работа с заказом (3 часа)

1. Основные вопросы.

Планирование. Реализация проекта. Схема проекта.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: как начинать работать с заказом.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: выделять проблему.

4. Тематика практических работ.

Схема постановки проблемы.

5. Самостоятельная работа.

Разработать схему проблемы.

Тема №3 Постановка целей, гипотезы, задач (3 часа)

1. Основные вопросы.

Архитектура продукта

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: структуру проекта.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: ставить цель, задачу, выдвигать гипотезу.

4. Тематика практических работ.

Базовая схема «Шаг развития».

5. Самостоятельная работа.

Постановка целей, гипотезы, задач.

Тема №4 Оформление результатов и их представление (3 часа)

1. Основные вопросы.

Техническая документация. Презентация.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: правила оформления результатов проекта.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: подготовиться к презентации проекта.

4. Тематика практических работ.

Техническая документация.

5. Самостоятельная работа.

Подготовка к презентации проекта.

II. Учеба в республиканской инженерной школе 20.25 Теоретические занятия, 18 часов

Тема №5 (18 часов)

Название темы: в соответствии с планом ГБУ ДО Республиканский детский образовательный технопарк

1. Основные вопросы.

Изучение кейса.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: как организовать работу над кейсом.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: работать в команде.

4. Тематика практических работ.

Работа над кейсом-заданием. Подготовка к представлению продукта кейса.
Презентация проекта.

5. Самостоятельная работа.

Выполнение домашних работ республиканской инженерной школы.

III. Изучение регламентов и подготовка к соревнованиям по робототехнике по регламентам «РобоФинист», «РобоСтепь», «РобоФест», «WorldSkills», 21 часов

Тема №6 Изучение регламентов «РобоФинист», «РобоСтепь», «РобоФест», «WorldSkills» (16 часов)

1. Основные вопросы.

Регламент. Полигон.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: как собрать и запрограммировать робота способного выполнить необходимое задание.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: Собирать и программировать роботов по регламентам РобоФиниста, РобоФеста и РобоСтепи.

4. Тематика практических работ.

Подготовка к соревнованиям по робототехнике.

5. Самостоятельная работа.

Изучить регламенты РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста.

IV. Подготовка к олимпиадам по робототехнике республиканского этапа: Инженерная олимпиада ПФО, Агробум, R:ED FEST, 18 часов

**Тема №7 Изучение регламентов РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста
(18 часов)**

1. Основные вопросы.

Регламент. Полигон.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: как собрать и запрограммировать робота способного выполнить необходимое задание.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: Собирать и программировать роботов по регламентам олимпиад.

4. Тематика практических работ.

Подготовка к олимпиадам по робототехнике.

5. Самостоятельная работа.

Изучить регламенты РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста.

**V. Подготовка к соревнования по робототехнике по регламентам
РобоПром, конференции «Юные техники и изобретатели», 15 часов**

**Тема №8 Изучение регламентов РобоПром, конференции «Юные
техники и изобретатели» (15 часов)**

1. Основные вопросы.

Изучение положения. Выделение проблемы. Постановка целей, гипотезы, задач. Планирование. Оформление результатов.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: как собрать и запрограммировать робота способного выполнить необходимое задание.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: Реализовать проект по собственному замыслу.

4. Тематика практических работ.

Подготовка к конференциям по робототехнике.

5. Самостоятельная работа.

Изучить регламенты РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста.

VI. Самостоятельная работа над индивидуальными и групповыми проектами в рамках соревновательной деятельности, 21 час

Тема №9. Разработка индивидуальных и/или групповых проектов (21 час)

1. Основные вопросы.

Изучение положения. Выделение проблемы. Постановка целей, гипотезы, задач. Планирование. Оформление результатов.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: как собрать и запрограммировать робота способного выполнить необходимое задание.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: Реализовать проект по собственному замыслу.

4. Тематика практических работ.

Подготовка к соревнованиям по робототехнике.

5. Самостоятельная работа.

В соответствии с выбранной задачей.

Итоговое занятие 3 часа

Тема №10 Представление результативности каждого участника (3 часа)

1. Основные вопросы.

Презентация выполненных проектов участников.

2. Требования к знаниям.

Обучающиеся должны знать: как организовать самопрезентацию собственных проектов.

3. Требования к умениям.

Обучающиеся должны уметь: представить результаты собственной работы.

4. Тематика практических работ.

В соответствии с поставленными задачами.

5. Самостоятельная работа.

Представление результатов проектной деятельности.

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Формы проведения занятий

Лекция – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, регламентов, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности. Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучающиеся учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

Практикум. Основным способом организации деятельности обучающихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью обучающихся при проведении практической работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников.

Мозговой штурм – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически каждая новая соревновательная преамбула);

коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;

выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);

генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

Круглый стол – анализ результатов прошедших соревнований. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором принимают участие все обучающиеся: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;

окончательный итог подводится преподавателем. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности)

групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучающимся дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

Формы контроля

Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение обучающимися отдельных тем

Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе регионального, федерального и международного уровней).

Участие в тематических конкурсах – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторинга результативности деятельности каждого обучающегося. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых - выявлении предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с обучающимся.

Материально-техническое обеспечение

Поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды.

- 1 робототехническая платформа на 4-5 обучающихся;

- 1 комплект инструментов на 4-5 обучающихся;
- 1 ресурсный комплект на 8-10 обучающихся;
- 1 компьютер с установленным программным обеспечением на 4-5 обучающихся;
- набор полей для соревнований;
- материал для изготовления полей;
- мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
- учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;
- мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате.
- сборник правил соревнований.
- иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.

Обучение опирается на следующие принципы

1. Постепенности и последовательности (от простого к более сложному).
2. Доступности материала (соответствие возрастным возможностям учащихся).
3. Возвращения к пройденному на более высоком исполнительском уровне.
4. Поиска, путем максимального развития каждого участника коллектива (индивидуальный подход);
5. Преемственности (передача опыта от старших к младшим).

Программа предусматривает использование **следующих форм работы:**

- фронтальная – подача материала всему коллективу детей;

- индивидуальная – самостоятельная работа детей с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

- групповая – когда предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Методы обучения: словесный, наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский, игровой, дискуссионный, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Педагогические технологии:

- сотрудничество;
- ситуационный анализ;
- проект;
- кейс - технологии;
- дистанционные.

Платформы для дистанционного обучения:

- Moodle;
- Zoom;
- YouTube;
- Симулятор Arduino Tinkercad .

Основные формы занятий:

- электронные кейсы;

- форум - занятия (дистанционные занятия, конференции, игры, практические работы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет).

Основные средства:

- аудио учебно-информационные материалы;
- видео учебно-информационные материалы;
- компьютерные обучающие системы;

Структура занятия:

- мотивационный блок (постановка целей и задач занятия);
- инструктивный блок (инструкции и рекомендации по выполнению задания);
- информационный блок (система информационного наполнения занятия);
- контрольный блок (система контроля);
- коммуникативный и консультативный блок (система интерактивного взаимодействия участников группы).

Аттестация обучающихся – это неотъемлемая часть образовательного процесса, которая представляет собой основную форму педагогического контроля, нацеленного на выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса прогнозируемым результатам программ.

Периодичность аттестации

Обязательная аттестация обучающихся включает начальный срез знаний, умений, навыков (входная диагностика), промежуточный (промежуточная аттестация) и итоговый (итоговый контроль).

Периоды проведения аттестации: входная диагностика – сентябрь, промежуточная аттестация – декабрь, итоговый контроль – апрель, май.

Содержание аттестации должно продемонстрировать практические

навыки и умения, теоретическую базу, уровень развития и воспитанности личности.

Входная диагностика обучающихся проводится с целью выявления индивидуальных качеств и способностей; выбора методов педагогического воздействия, направленного на развитие выявленных качеств; коррекции программы в соответствии с выявленными особенностями умственного, физического, психического развития детей данной группы.

Промежуточная аттестация нацелена на проведение анализа развития детей с начала учебного года, выявление динамики творческого роста детей; на анализ правильности выбора методов, средств, форм обучения и воспитания по конкретной программе.

Итоговый контроль проводится с целью выявления результатов обучения, воспитания и развития ребенка за год или за полный курс обучения.

Форма подведения итогов

Итоговые проекты обучающихся выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно – правовые документы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196).
3. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. №124-ФЗ (ред. от 28 декабря 2016 г.) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р).
5. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. №1726-р).
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации, департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Приложение к письму Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.
8. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением

- Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
9. Санитарные правила и нормы СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2)
 10. Закон Республики Башкортостан «Об образовании в Республике Башкортостан» (с изменениями от 5 мая 2021 года).
 11. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дворец детского и юношеского творчества» городского округа город Октябрьский Республики Башкортостан (утверждено Постановлением администрации городского округа город Октябрьский Республики Башкортостан 23 декабря 2015 г. № 5927).
 12. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «ДДиЮТ» (утверждено Приказом МБУ ДО «ДДиЮТ» от 31 мая 2021 г. № 60).
 13. Положение об организации образовательного процесса с использованием дистанционного обучения и электронных технологий (утверждено Приказом МБУ ДО «ДДиЮТ» от 27 марта 2020 г. № 31-1)
 14. Положение о периодичности и порядке текущей и промежуточной аттестации обучающихся Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дворец детского и юношеского творчества» городского округа город Октябрьский Республики Башкортостан (утверждено Приказом МБУ ДО «ДДиЮТ» от 25 декабря 2018 г. № 142).

Основная литература

1. Бачинин А.С., Панкратов В.С., Накоряков В.Ю. Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка» «Основы программирования микроконтроллеров», Изд. «Экзамен», 30.06.2017
2. Игр Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств. Изд-во. СПб. : БХВ-Петербург, 2019
3. Петин В А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 3-е изд., перераб. и доп. -СПб: БХВ-Петербург, 2019
4. Уроки по Arduino/ [Электронный ресурс] <http://wiki.amperka.ru/> (дата обращения: 18.08.2021)
5. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] –<http://robotics.ru/>. (дата обращения: 16.08.2021)

Дополнительная литература

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.: ил. — (ИКТ в работе учителя)
2. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
4. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.

5. Куличкова А.Г. Информатика 2-11 классы: внеклассные мероприятия. – Волгоград: Учитель, 2011. – 152 с.
6. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.
7. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
8. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения по линии робота LegoMindstorms. – М: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
9. Сидорова С.В. Информатика 5-7 классы: материалы к урокам. – Волгоград: Учитель, 2008. – 128 с.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013. – 319 с.

Интернет-ресурсы

1. Уроки по Arduino/ [Электронный ресурс] <http://wiki.amperka.ru/>, (дата обращения: 16.08.2021)
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – <http://robotics.ru/>, (дата обращения: 16.08.2021)