

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ №67»

Рассмотрено на методическом
объединении учителей
естественнонаучных
дисциплин
«27» 03 2024
г.
Протокол № 4

Согласовано на
педагогическом совете лицея
«28» 03 2024
г.
Протокол № 4

Утверждено
Приказ № 145-0
от «20» 06 2024г.
Директор: Е.Б.
Дмитриева



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
«Соревновательная робототехника»

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок реализации: 15 недель.

Составители программы: учитель биологии
Безсинная Наталья Игоревна

2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» (далее Программа) реализуется в соответствии с технической направленностью образования. Программа опирается на основные нормативные документы:

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196);
- О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242);
- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);
- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей №67».

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор Технолаб. Работа с образовательными конструкторами Технолаб позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстро развивающейся науке робототехнике.

Высокие темпы технологического развития 21 века обуславливают появление новых профессий и отмирание старых, устанавливаются правила конкурентной борьбы среди специалистов, где основными преимуществами становятся комбинация приобретённых компетенций и умение их правильно применить, способность быстро реагировать на новые технологические вызовы, а главное, желание учиться и не терять страсти к новым знаниям. Работа с образовательными конструкторами позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии, - что является вполне естественным. Ценность, новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся: освоение базовых понятий и представлений об программировании, а также применение полученных знаний физики, информатики и математики в инженерных

проектах. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Современное общество – стремительно развивающаяся система, для ориентирования в которой ребятам приходится обладать постоянно растущим кругом дисциплин и знаний. Данный курс помогает учащимся не только познакомиться с вливающимся в нашу жизнь направлением робототехники, но и интегрироваться в современную систему.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить учащихся к творчеству. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Также педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие информационной культуры обучающихся. Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Отличительная особенность: данная программа разработана для обучения учащихся основам конструирования и моделирования роботов при помощи программируемых конструкторов Технолаб. Программа предполагает минимальный уровень знаний операционной системы Windows. Курс робототехники является одним из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся собирают и программируют роботов, проектируют и реализуют миссии, осуществляемые роботами – умными машинками. Командная работа при выполнении практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование, успешно знакомиться с основами робототехники.

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

- занятия в свободное время;
- обучение организовано на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги);
- учащимся предоставляется возможность удовлетворения своих интересов и сочетания различных направлений и форм занятия.

Направленность программы – техническая, программа охватывает большой круг технических исследований и выходит далеко за рамки учебной программы по информатике.

Цель программы: создание условий для совершенствования содержания образования, формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, реализации интересов детей в сфере конструирования, моделирования, приобретения опыта продуктивной творческой деятельности формирование ранней профориентации.

Задачи программы:

Предметные:

- конструирование по схеме;
- развить умение узнавать механизмы в готовой модели;
- конструирование модели по заданной теме;
- разработка модели для решения поставленной задачи;
- развитие умения составлять алгоритм программы;
- составление программы для поставленной задачи;

Метапредметные:

- развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука»;
- развитие логического мышления;
- развитие интереса к технике, конструированию, техническому творчеству, высоким технологиям, конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- установление причинно-следственных связей;
- анализ результатов и поиск новых решений;
- экспериментальное исследование, оценка(измерение) влияния отдельных факторов;
- использование таблиц для отображения и анализа данных.

Личностные задачи:

- развитие умения работать в команде;
- развитие умения презентации своей работы;
- развитие усидчивости и настойчивости в достижении цели;
- развитие словарного запаса и навыков общения;
- развитие аккуратности, внимательности.

Уровень сложности – стартовый. Данная программа закрепляет мотивацию к изучению моделирования за счет практических занятий по конструированию роботов.

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- Возможность индивидуального образовательного маршрута;
- Тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- Разновозрастный характер объединений;
- Возможность проектной и/или исследовательской деятельности;

Программа строится на следующих дидактических принципах:

- доступности – соответствие возрастным и индивидуальным особенностям;
- наглядности – иллюстративность, наличие дидактического материала;
- научности – обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы;

• «от простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, ребёнок переходит к выполнению более сложных творческих работ.

При организации образовательного процесса в рамках программы «Прикладная биология» (Проектная группа) определяющими являются следующие **принципы обучения:**

- принцип единства обучения, воспитания и развития, данный принцип подразумевает, что обучение в рамках программы будет одновременно и равноценно направлено как на развитие предметных компетенций обучающегося, увеличение количественного и качественного показателя его знаний в области естественных наук, так и на его развитие как личности, выявление индивидуальных особенностей и раскрытие творческого потенциала;

- принцип сознательной активности, согласно которому учебный процесс носит динамический и деятельностный характер, обучающиеся активно вовлечены в образовательную деятельность, мотивированы на получение новых знаний и освоение новых компетенций;

- принцип наглядности, который предполагает вовлечение всех органов чувств для обучения путем активного использования на занятиях наглядных пособий, мультимедийных средств, проведения лабораторно-практических работ, демонстраций и т.д.;

- принцип научности и объективности, согласно которому содержание образования отражает состояние современных наук;

- принцип прочности усвоения знаний, который подразумевает, что обучающиеся в процессе освоения программы не только прочно усвоят предложенный материал, но и смогут умело им воспользоваться;

- принцип взаимосвязи теории с практикой, при котором учитывается необходимость подготовки обучающихся к правильному использованию научных знаний в разнообразных практических ситуациях.

Адресат программы. Программа предназначена для учащихся 11-12 лет. Набор в группу осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений. Возрастные особенности учащихся обуславливают мотивацию на профессионально-ориентированное общение, продуктивную творческую деятельность. Ребята, имеющие склонности к технике, конструированию, программированию, а также устойчивого желанья заниматься робототехникой.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем программы 15 часов, срок освоения – 15 недель.

Формы обучения и формы организации обучения: очное. Основной формой обучения является занятие.

Режим занятий. Один раз в неделю, продолжительность – 1 учебный час. Учебный час составляет – 45 минут.

Структура занятия.

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии, организацией рабочего места, техникой безопасности при работе с инструментами и оборудованием.

II этап. Основная часть.

Постановка цели и задач занятия.

Создание мотивации предстоящей деятельности.

Получение и закрепление новых знаний.

Физкультминутка.

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть.

Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Ожидаемые результаты и формы их проверки

Деятельность образовательного учреждения в обучении по направлению «Олимпиадная робототехника» должна быть направлена на достижение обучающимися следующих личностных результатов:

- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации.

Метапредметными результатами освоения программы по направлению «Робототехника» являются:

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от

конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т. д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования.

Предметными результатами освоения программы по направлению «Робототехника» являются:

- составлять алгоритмы для решения учебных задач различных типов;
- выражать алгоритм решения задачи различными способами (словесным, графическим, в том числе и в виде блок-схемы, с помощью формальных языков и др.);
- определять наиболее оптимальный способ выражения алгоритма для решения конкретных задач (словесный, графический, с помощью формальных языков);
- определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента;
- использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- использовать термины «робототехника», «автоматическое управление», «регулятор», «обратная связь»;
- выполнять без использования компьютера («вручную») несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных, записанные на конкретном языке программирования с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования (линейная программа, ветвление, повторение, вспомогательные алгоритмы);
- составлять алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования и записывать их в виде программ на выбранном языке программирования; выполнять эти программы на компьютере;
- собирать и конструировать мобильных роботов, манипуляционных системы и учебно-исследовательские стенды;
- вычислять физические, электротехнические параметры с помощью начальных данных;
- решать задачи навигации и управления группой робототехнических устройств;
- использовать величины (переменные) различных типов, табличные величины (массивы), а также выражения, составленные из этих величин; использовать оператор присваивания;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;
- использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- записывать на выбранном языке программирования арифметические и логические выражения и вычислять их значения. Ученик при завершении курса получит возможность:

- познакомиться с использованием в программах строковых величин и с операциями со строковыми величинами;
- создавать программы для решения задач, возникающих в процессе учебы и вне ее;
- познакомиться с задачами обработки данных и алгоритмами их решения;
- познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.);
- познакомиться с учебной средой составления программ управления автономными роботами и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанными в этой среде.

Диагностика результатов обучения

Оценку образовательных результатов учащихся по программе следует проводить в виде:

- тестирование, демонстрация моделей;
- упражнение-соревнование, игра-соревнование, игра-путешествие;
- викторины, конкурсы профессионального мастерства, смотры, открытые занятия, представление курсовой работы;
- персональные выставки, выставки по итогам разделов, текущая и итоговая защита проектов.

Формы подведения реализации программы.

Главным результатом реализации программы является создание каждым ребёнком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки учащегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата. Это возможно при:

- Организации текущих выставок лучших работ. Представление собственных модернизированных моделей на этих выставках.
- Наблюдение за работой учащихся на занятиях, командный анализ проведённой работы, зачётная оценка по окончании занятия.
- Участие учащихся в проектной деятельности, соревнования, конкурсах разного уровня.
- В конце года обучения ребята создают своих собственных роботов и делают презентацию их возможностей для родителей.

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за учащимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;

- контрольные занятия.

Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (участия в соревнованиях).

Проверка усвоения учащимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол (бланк ниже), чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

Оценочными критериями результативности обучения также являются:

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

Информационное обеспечение программы: профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей; наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.

Учебно-тематический план программы «Соревновательная робототехника»

	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ.	1	1	0	Опрос
2	Освоение программного обеспечения. Соревновательные дисциплины.	1	1	0	Практическая работа
2.1	Обзорное знакомство с программным обеспечением.	1	1	0	Практическая работа

2.2	Алгоритм и его свойства.	1	1	0	Практическая работа
2.3	Программные блоки.	1	1	0	Практическая работа
2.4	Движение.	1	0	1	Практическая работа
2.5	Аппаратные средства.	1	0	1	Практическая работа
2.6	Моторы.	1	0	1	Практическая работа
2.7	Датчики.	1	0	1	Практическая работа
2.8	Создание программ для выполнения определенных заданий.	1	0	1	Практическая работа
2.9	Движение по черной линии.	1	0	1	Практическая работа
2.10	Соревновательные дисциплины.	1	0	1	Соревнования
3	Изучение роботов-манипуляторов. Более сложные приемы программирования. Соревновательные дисциплины.	1	0	1	Соревнование
3.1	Роботы-манипуляторы в быту и промышленности.	1	0	1	Опрос
3.2	Конструирование роботов-манипуляторов.	1	0	1	Практическая работа

Календарно-учебный график

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	1 год обучения	15	15	15	15 занятий по 1 часу

Содержание программы

Раздел 1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ (1 час).

Теория. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ.

Раздел 2. Освоение программного обеспечения. Соревновательные дисциплины (11 часов).

Теория. Знакомство с составом набора LEGO MINDSTORMS EV3, устройством его компонентов.

Обзорное знакомство с программным обеспечением: организация файлов, панель инструментов. Основные функции и процедуры программирования. Алгоритм и его свойства. Изобразительные средства для описания (представление) алгоритма. Принципы разработки алгоритмов и программ. Языки программирования. Программные блоки: Блоки действия, управления, блоки датчиков, операции с данными. Задания самоучителя: Многопозиционный переключатель. Настройка конфигурации блоков. Перемещение по прямой. Движение по кривой. Движение с раздельным управлением моторами. Переместить объект. Остановиться у линии. Остановиться под углом.

Остановиться у объекта. Многозадачность. Аппаратные средства: Звуки модуля. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем. Большой мотор. Средний мотор. Датчик касания. Гироскопический датчик. Датчик цвета-Цвет. Датчик цвета – Свет. Ультразвуковой датчик. Инфракрасный датчик. Программирование на блоке.

Создание программ в компьютере и на блоке для выполнения заданий «Парковка», «Движение по разным траекториям», «Футбол». Изучение различных вариантов программ движения робота по черной линии. Изучение регламентов, конструкций роботов и создание программ для соревновательных дисциплин: «Траектория», «Кегельринг», «Биатлон», «Шорттрек», «Шагающий робот».

Практика. Изучение компонентов набора LEGO MINDSTORMS EV3, интерфейса программного обеспечения. Сборка базовой модели–приводной платформы. Создание программ по образцу и решение дополнительных задач в каждом задании самоучителя. Выполнение упражнений из справки ПО. Создание программ для заданий «Парковка», «Движение по разным траекториям», «Футбол». Конструирование роботов и составление программ для дисциплин: «Траектория», «Кегельринг», «Биатлон», «Шорт-трек», «Шагающий робот». Проведение соревнований. Составление сборника задач.

Раздел 3. Изучение роботов-манипуляторов. Более сложные приемы программирования. Соревновательные дисциплины (3 часа).

Теория. Использование роботов-манипуляторов в быту и промышленности. Изучение и конструирование различных вариантов захвата для роботов-манипуляторов. Изучение конструктивных элементов при создании моделей по готовой инструкции: «Рука робота»,

«Сортировщик цветов». Разбор готовых программ для моделей: «Рука робота», «Сортировщик цветов» и решение задач на базе готовых программ. Изучение регламента соревновательной дисциплины «Робот по обслуживанию склада». Создание робота и программ для дисциплины «Робот по обслуживанию склада». Программные блоки: Блоки действия, управления, блоки датчиков, операции с данными. Более сложные приемы программирования (работа с блоками данных и блоками датчиков).

Практика. Конструирование моделей «Рука робота», «Сортировщик цветов», разбор готовых программ и решение задач. Конструирование роботов и составление программ для дисциплины «Робот по обслуживанию склада»

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Занятия по программе будут проходить в кабинете № 4.

Форма аттестации: промежуточная аттестация осуществляется в процедурной форме – наблюдение. Оценочные материалы: критерии оценки достижения планируемых результатов (чек лист).

Методическое обеспечение: компьютер с мультимедиа проектором, интерактивная доска.

Приборы, техника, инструменты, расходные материалы:

- Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна
- Базовый робототехнический набор
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы
- Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения
- Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT
- Комплект полей и соревновательных элементов
- Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками
- Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов
- Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов
- Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике
- Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике
- Образовательный конструктор с комплектом датчиков

Кадровое обеспечение: учитель информатики И.Д. Федотов.

Формы реализации: очная, без использования дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Список информационных ресурсов

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный Дистанционный

курс «Конструирование и робототехника»]

2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;

3. Control Lab:Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.

4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;

5. Основы программирования робототехнического контроллера Arduino V5: учебно-методическое пособие / И. И. Мацаль. – М. : Издательство «Экзамен», 2021. – 128с., илл.;

6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;

7. Программное обеспечение Arduino v.2.1.

8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет ресурсы:

• <http://www.wroboto.org/>

• <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

• <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

• <http://learning.9151394.ru>

• Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты:

<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>

• <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>

• www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html

• <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>

• <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>

• http://pedagogical_dictionary.academic.ru

• <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>