

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 35 им. А.Д. Безкровного
Муниципального образования город-курорт Анапа

Утверждена:

На заседании педагогического

Совета от «30» августа 2024 г.

Протокол № 1

Утверждаю:

Директор МАОУ СОШ №35

им. А.Д. Безкровного

Л.Е. Позднева

«30» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОКВАНТУМ»**

Уровень программы: ознакомительный

Срок реализации программы: 72 часа

Возрастная категория программы: от 7 до 17 лет

Состав группы: до 25 чел.

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 58050

Автор-составитель:

Галимов Григорий Александрович

Педагог дополнительного образования

Цыпнятов Александр Сергеевич

Педагог дополнительного образования

г-к. Анапа, 2024

Пояснительная записка.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» разработана с учетом документов нормативной базы ДООП: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральный закон Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.; Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Москва, 2015 г. – Информационное письмо 09-3242 от 18.11.2015 г.; Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (РМЦ, 2020 г.).

Направленность. Программа «Робототехника» предполагает моделирование роботов как прогрессивного, наглядного направления деятельности, вобравшего в себя ее передовые достижения науки и техники. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

В процессе теоретического обучения обучающиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Новизна программы. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Образовательная робототехника сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Актуальность. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас Оно направлено на

приобретение обучающимися знаний, привлечение и стимулирование интереса учащихся их к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, а также, проведение исследований, создание и работу над проектами, к технологиям конструирования и моделирования, способствующая жизненному и профессиональному самоопределению.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места.

Педагогическая целесообразность

Программа «Робототехника» - это изготовление роботов, которых конструируют и программируют сами обучающиеся. Педагогическа

целесообразность программы «Робототехника» определяется учетом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления, учет интересов, образовательных планов обучающихся с целью их использования в образовательном процессе.

Программа позволяет гибко подходить к характеру занятия, основываясь на вопросах, наиболее актуальных для учащихся в настоящий момент. Занятия проходят в специально оборудованном помещении, где создана интерактивная обучающая среда, приближенная к профессиональной.

Отличительная особенность программы.

Описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области информатики, робототехники, а так же математики.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить передовые знания в перечисленных областях, уметь планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

Практические навыки работы, обучающиеся могут получить на различных видах современного оборудования. Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях регионального и более высокого уровня.

Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (11-17лет).

Форма обучения: очная

Режим занятий: Занятия проходят 1 раз в неделю 2 часа.

Продолжительность одного академического часа при очной форме обучения составляет 45 минут.

Особенности организации образовательного процесса заключаются в том, что в ней теоретическая часть последовательно связана с прикладной деятельностью, фактически переплетается с ней. Процесс обучения выстроен в рамках деятельностной парадигмы образования. Учебно–методический

материал представлен на основе реальной или смоделированной ситуации, содержащей проблему и рекомендации по ее решению. Учащиеся исследуют ситуацию, разбираются в сути проблемы, предлагают возможные решения (инженерные разработки или усовершенствования устройства) и выбирают лучшее из них.

- **состав группы:** постоянный

- **занятия:** групповые

- **виды занятий:** содержанием программы определяются лекции, практические и семинарские занятия, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Цель программы - способствовать становлению личности младших школьников и наиболее полному раскрытию их творческих и интеллектуальных способностей

Уровень программы, объем и сроки реализации программы. Программа предусматривает **базовый** уровень обучения. Программа рассчитана на 1 год обучения. Всего на изучение программы отводится 72 часа.

Задачи программы:

образовательные:

- Развитие творческих способностей и логического мышления детей;
- Формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;
- Ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- формирование навыков современного организационно - экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию;
- приобретение навыков коллективного и конкурентного труда;
- организация разработок инженерно-технических проектов;

личностные:

- чувство гордости за достижения отечественной науки и техники;
- сформировать навыки командной работы и публичных выступлений;
- научить искать информацию в свободных источниках;
- сформировать навык владения техническими средствами;
- развить умение работать дистанционно в команде и индивидуально, выполнять задания самостоятельно и коллективно бесконтактно;

развить навыки использования различных Интернет источников в образовательных целях

метапредметные:

- формировать интерес к научным и техническим знаниям;

Учебный план

№ п/п	Дата проведения занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения организации занятия	Место проведения занятия	При меч.
I. Введение в робототехнику 12 часов						
1	01.09.2023	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-продукты.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
2	08.09.2023	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
3	15.09.2023	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
4	22.09.2023	Силы.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
5	29.09.2023	Энергия.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
6	06.10.2023	Преобразование энергий.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
II. Конструирование 10 часов						
7	13.10.2023	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
8	20.10.2023	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
9	27.10.2023	Опора. Центр масс.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
10	03.11.2023	Колесо.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
11	10.11.2023	Преобразование энергий.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
III. Механизмы 20 часов						
12	17.11.2023	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
13	24.11.2023	Клин.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
14	01.12.2023	Рычаги. Рычаг первого рода.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
15	08.12.2023	Преобразование энергий.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
16	15.12.2023	Рычаги второго и третьего рода.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
17	22.12.2023	Зубчатые передачи.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
18	29.12.2023	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	

19	12.01.2024	Зубчатая передача. Резиномотор.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
20	19.01.2024	Ременная передача.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
21	26.01.2024	Цепная передача.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
22	02.02.2024	Изобретатели и рационализаторы. Творческий проект «Ручной миксер».	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
IV Программирование и дистанционное управление 16 часов						
23	09.02.2024	Введение в программирование. Среда для программирования и её особенности.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
24	16.02.2024	Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
25	01.03.2024	Декомпозиция. Движение по лабиринту.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
26	15.03.2024	Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
27	22.03.2024	Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
28	29.03.2024	Вложенные ветвления.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
29	05.04.2024	Элементы декомпозиции в механике. Сравнение полного, заднего и переднего приводов.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
V Творческий проект 14 часов						
30	12.04.2024	Творческий проект. Генерирование и отбор идей, поиск ресурсов.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
31	19.04.2024	Создание чертежной документации.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
32	26.04.2024	Разработка конструкции и программы.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
33	03.05.2024	Разработка конструкции и программы.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	

34	17.05.2024	Разработка конструкции и программы.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
35	24.05.2024	Реклама.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	
36	31.05.2024	Итоговое занятие. Итоговая выставка.	2	Лекция, Практика	Лаборатория	

Планируемые результаты.

Обучающие:

- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки алгоритмов и систем управления,

Машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

- Формировать навыки проектной деятельности: этапы реализации проекта инструменты организации проектной работы, представление результатов проекта.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать аккуратность, внимание и самоконтроль;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, развивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Личностные: проявление познавательных интересов; выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей; развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности; овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда; самооценка результатов деятельности.

Метапредметные: алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности; комбинирование известных алгоритмов

технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них; проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса; поисковых решений возникшей технической или организационной проблемы; коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Регулятивные УДД: целеполагание, включая преобразование практической задачи в познавательную; планирование путей достижения целей; применение решений в проблемной ситуации на основе переговоров; адекватное оценивание своих возможностей достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности; самостоятельная постановка новых учебных целей и задач.

Познавательные УДД: основы реализации проектно-исследовательской деятельности; проведение наблюдений и экспериментов под руководством учителя; осуществление расширенного поиска информации с использованием ресурсов библиотеки Интернета; установка причинно-следственных связей; объяснение явлений, процессов, связей и отношений, выявляемые в ходе исследования.

Коммуникативные УДД: формулирование собственного мнения и позиции, аргументирование и координирование с позиции партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения совместной деятельности; адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач (владеть устной и письменной речью, строить монологическое контекстное высказывание).

Предметные: формирование простейших навыков программирования; умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды; умение моделировать роботов.

Воспитание

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки проведения	Место проведения	Ответственные
Учебно-воспитательные мероприятия				
1	Проведение выставки "Робоквантум"	Октябрь	Холл кванториума	Галимов Г. А.
2	Проведение мастер-класса "VEX 123"	Ноябрь	Робоквантум	Галимов Г. А.
3	Соревнования по пилотированию робота DJI-робомастерS1	Декабрь	Робоквантум	Галимов Г. А.
4	Мастер-класс роботы из конструктора VEX	Январь	Робоквантум	Галимов Г. А.
5	Соревнования по	Февраль	Робоквантум	Галимов Г. А.

	пилотированию робота DJI-робомастерS1-манипулятор.			
6	Мастер-класс по управлению механической рукой DobotMagican.	Март	Робоквантум	Галимов Г. А.
7	Соревнования по управлению роботами «VEX 123»	Апрель	Робоквантум	Галимов Г. А.
8	Проведение выставки “Робоквантум”	Май	Робоквантум	Галимов Г. А.
Внеклассные и социокультурные мероприятия				
1	Робовикторина	Декабрь	Робоквантум	Галимов Г. А.
2	Экскурсия по направлениям Кванториума	Апрель	Аудитории Кванториума	Галимов Г. А.

Условия реализации

Для реализации Программы необходима учебная мастерская, которая должна быть оснащена мебелью и специальным оборудованием

Материально–техническое обеспечение:

Для реализации программы используются образовательные конструкторы Vex с необходимым программным обеспечением

- ✓ кабинет на 15 рабочих мест (ученические столы, стулья), светлое сухое, просторное и хорошо проветриваемое помещение, соответствующее санитарно – гигиеническим требованиям;
- ✓ стол педагога–1шт;
- ✓ телевизор,
- ✓ ноутбук-4шт;
- ✓ образовательный конструктор-4шт.

Дидактическое обеспечение

В процессе реализации программы применяются: популярная литература о технике, периодическая печать, иллюстрации, фотографии, видеосюжеты, электронные презентации, что повышает мотивацию детей к занятиям, развивает их познавательную активность.

Для повышения качества и результативности реализации Программы, используется разнообразный спектр дидактических материалов

- ✓ методическая литература;
- ✓ методические разработки и планы - конспекты занятий, методические рекомендации к практическим занятиям;
- ✓ развивающие и диагностические процедуры: тесты, упражнения, творческие задания.
- ✓ Цифровые образовательные ресурсы.

Практическая часть является естественным продолжением и закреплением полученных теоретических знаний. Теоретические сведения даются в начале занятия и сообщаются обучающимся в объеме, который позволяет ребенку

правильно понять значение технических требований, помогает более осознанно выполнять работу. Новая тема объясняется просто и доходчиво, обязательно закрепляя объяснение показом наглядного примера и показом приёмов работы.

Практическая часть—основная форма работы с обучающимися, где умения закрепляются, в ходе повторения—совершенствуются, а на основе самостоятельных заданий и отработанных на практике приёмов у обучающихся формируются навыки работы.

Метод наглядности используется на теоретических и практических занятиях. Это показ обучающимся примеров работы с устройствами. Наглядность результата стимулирует обучающихся, побуждает их более внимательно осваивать необходимый технологический процесс.

Основным методом передачи информации обучающимся в начальном периоде обучения является репродуктивный метод метод копирования. На этом этапе необходимо добиться от обучающихся точности и аккуратности при сборке и программировании робототехнического устройства по инструкции.

Особенностью данной программы является то, что все группы разновозрастные. Это дает возможность создать интересный микроклимат в детском объединении, где старшие помогают младшим, выступая помощниками педагога, а младшие дети стремятся достичь успехов старших товарищей. Учащиеся учатся работать и общаться в коллективе, сопереживать другим, быть благодарным за помощь и быть готовыми помогать окружающим.

Методика обучения в начале освоения программы отличается от той, которая применяется в конце, что обусловлено уровнем знаний и практических умений обучающихся. Кроме того, деятельность обучающихся дифференцируется на основе учёта различных уровней их готовности к продуктивной и творческой работе.

Образовательный процесс предусматривает использование исследовательских заданий, которые предоставляют большие возможности для ведения учащимися микро- исследований во время занятий при изучении новой темы. Здесь необходимым условием обучения является постановка проблемы, это обеспечивает интерес и развитие учащихся. Как правило, тема индивидуального исследования «вырастает» из темы занятия.

Учащийся самостоятельно постигает ведущие понятия и идеи, а не получает и от педагога в готовом виде.

Работа с использованием исследовательских заданий предполагает следующую организацию:

✓ Педагог создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения;

✓ Учащийся разрешает проблемную ситуацию, в результате чего приобретает новые знания и овладевает новыми способами действия.

Вносить элементы исследования можно при изучении любой темы.

Постоянно развивая интерес учащихся к исследовательским заданиям, выбираются такие формы их проведения, при которых детям предоставляется возможность самостоятельного творческого подхода. Поощряется смелость в поисках новых идей и конструктивных решений, проявление детской фантазии и изобретательства в использовании материалов для изготовления различных конструкций.

Материально-техническое оснащение: помещение не менее 53 кв.м.

Формы аттестации

Контроль осуществляется во время проведения предварительной, текущей, промежуточной и итоговой аттестации. Предварительная аттестация осуществляется в форме тестирования. Текущая аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения, презентации результатов, устного опроса. Промежуточная аттестация осуществляется в форме презентации результатов, устного опроса. Итоговая аттестация осуществляется в форме презентации результатов и защиты проектов.

Оценочные материалы

Оценка способности – есть/нет.

1. Понимание:
 - понимающее чтение (через вопросы на понимание – обучающийся задает вопросы, основанные на собственной интерпретации материала, содержащие собственный вывод или гипотезу);
 - понимающее слушание (через способность к обобщению и отношению к дискуссии).
2. Содержательная активность:
 - Работа в группе (слушает, дополняет, включен в работу);
 - коммуникация с наставником (содержательная, без попытки манипуляции);
 - коммуникация между группами (включен в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей группы или версии других групп).
3. Различение:
 - выявление основания для различия (через идеализацию – выявляет признак, на основании которого строится различие одного от другого);
 - фиксация различий между абстракцией и идеализацией как способом работы (идеализация–совокупность признаков, определяющая генеральную совокупность явления; абстракция– совокупность признаков, не определяющих совокупность явления. Пример бытовой абстракции – «все рыжие наглые»ит.д.).
4. Способность к схематизации:
 - Выявление главного на рисунке(чтение рисунка);
 - Изображение главного в понятных для других символах;
 - Перевод рисунка в схему.
5. Позиционность:
 - Удержание ученической позиции (не скатывается в обиду или раздражение, не настаивает на собственной правоте из упрямства, но содержательно отстаивает свою точку зрения).
6. Способность к рефлексии:
 - Что делали;

- Чему научились;
 - Каким образом пришли к выводу;
 - личное отношение к процессу обучения. Отдельно рассматриваем критерии оценки лабораторно-практической деятельности.
7. Ведение лабораторного журнала: описание целей, задач, оборудования и приборов, методов, гипотез, результаты и их интерпретация, достоверность– проверка повторами, выводы; 0–5 баллов.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели региональных систем дополнительного образования детей».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных обще развивающих программ, Москва, 2015 г. – Информационное письмо 09-3242 от 18.11.2015 г.
8. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (РМЦ, 2020 г.). Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержаниенаучно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.:Изд.МАИ.2004.
9. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП.М.:ИздательствоМАИ.2003.
10. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы.– Челябинск,2014г.

11. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд,2011г.
12. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое.—Челябинск: Взгляд,2011г.
13. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний,2016г.
14. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход –ДМКПресс,2016г.
15. Белиовская Л.Г./ Белиовский Н.А. Белиовская Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+DVD-ROM)– ДМК Пресс,2016г.
16. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. –ДМК Пресс,2014г.
17. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства.– БХВ Петербург,2016г.
18. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами.– Питер,2016г.
19. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino(1и2издания).– СПб:БХВ-Петербург,2015г.
20. Предко М.123 Эксперимента по робототехнике.-НТПресс,2007г.
21. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino.–СПб:БХВ-Петербург,2012г.
22. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г. 11.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука.,2013.319с.