

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования «Центр для одаренных детей «Поиск»

УТВЕРЖДЕНО:
приказом Центра "Поиск"
№ 148 от 27 марта 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«ПОДГОТОВКА К КОНКУРСАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	10-18 лет
Объем программы:	168 ч.
Срок освоения:	1 – 3 года
Форма обучения:	очная
Авторы программы:	Рогатенкова Галина Ивановна, заведующая Невинномысским филиалом ГАОУ ДО «Центр для одарённых детей «Поиск», Селезнёв Алексей Олегович, методист, учитель программ технической направленности Невинномысского филиала ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск»

Невинномысск, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	9
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ:	10
• КУРС 1. «Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» (9 класс).	10
• КУРС 2. «Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» (10-11класс)	15
• КУРС 3. «Робототехника. Подготовка к конкурсам» (8-10 класс).	20
• КУРС 4. «Робототехника. Подготовка к конкурсам» (4-7 класс).	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	32

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Важной задачей образования является работа с одаренными учащимися, их подготовка к предметным олимпиадам. Олимпиады по предметам технической направленности занимают одно из ведущих мест в связи с интенсивным развитием информационных технологий как в нашей стране, так и за рубежом. Участие в олимпиадах позволяет развивать творческие способности школьников, обеспечивает высокую мотивацию к образовательной деятельности, создаёт условия для выявления, продвижения, развития и поощрения интеллектуально одарённых детей. Классические олимпиады по информатике – это, как правило, олимпиады по программированию, которые предполагают наличие обширных познаний в математике и языках программирования. Решение олимпиадных задач во время подготовки к олимпиадам и соревнованиям способствует раскрытию творческого потенциала школьников, повышает их конкурентоспособность и познавательный интерес к углубленному изучению информатики и информационных технологий и требует от обучающихся знаний и умений более высокого уровня, чем предусматривает ФГОС. Следовательно, для успешного участия в олимпиадах, соревнованиях и конкурсах технической направленности необходима специальная подготовка.

Именно с этой целью разработана **программа «Подготовка к конкурсам технической направленности»** (далее **Программа**), представляющая совокупность ряда курсов в рамках предметов технической направленности.

Направленность программы

Программа имеет техническую направленность, поскольку направлена на формирование технологического образовательного потенциала, развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы, опираясь на такие дисциплины, как механика, теория управления, схемотехника, программирование, теория информации, робототехника.

Актуальность программы

Актуальность Программы обусловлена тем, что в настоящее время современная система дополнительного образования детей РФ по праву рассматривается как важнейшая составляющая образовательного пространства в российском обществе. Дополнительное образование детей, и особенно в рамках предметов технической направленности, социально востребовано и нуждается в постоянном внимании и поддержке со стороны государства. Актуальность

разработки Программы обусловлена также необходимостью адаптации учащихся к реальным условиям учёбы, жизни и дальнейшей работы в современном мире, подверженном процессам глобализации, и наличием современных технологий. Программа разработана в соответствии с основными положениями Закона об образовании, Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам», Письмом Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 и методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, требованиями ФГОС и в строгом соблюдении СанПин 2.4.4.3172-14. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка к интеллектуальным конкурсам технической направленности» обеспечивает углубленное изучение языков программирования, применяемых в информатике и робототехнике, нацелена на формирование математического аппарата описания и построения процессов обработки информации, в том числе человеком и технологическим устройством, создания и исследования числовых и нечисловых математических моделей. Она способствует приобщению обучающихся к новейшим техническим, информационным, конструкторским достижениям.

Педагогическая целесообразность программы

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что она, обеспечивая углубленное изучение предметов технической направленности и повышая мотивацию к изучению данных дисциплин, может стать профориентационным толчком к выбору профессии, связанной с цифровыми технологиями. Это особенно целесообразно в настоящее время, поскольку индустрия программирования и робототехники являются одними из важнейших направлений в современном мире. Качество деятельности предприятий, их устойчивость, производимая ими робототехническая продукция зависит от программного обеспечения, и в ближайшее время программное обеспечение будет играть всё большую роль. А, следовательно, возрастает потребность в специалистах данного направления.

Новизна программы

Программой предусмотрены новые методики преподавания, в том числе – гибридное обучение; нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы, выполняемые в формате Всероссийских и

международных олимпиад по программированию, Всероссийских соревнований, фестивалей, олимпиад по робототехнике.

Цели программы:

- подготовка учащихся к успешному участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях различного уровня и статуса в рамках предметов технической направленности (цифровые технологии и робототехника);
- развитие стратегической компетенции учащихся, гибкости и способности ориентироваться в типах олимпиадных заданий, конкурсах и соревнованиях технической направленности;
- создание педагогически эффективной информационно-образовательной среды для развития и продвижения детей и подростков проявляющих интерес к предметам технической направленности.

Задачи Программы

обучающие:

- ознакомление обучающихся с форматами олимпиад и конкурсов различного уровня и статуса в рамках предметов технической направленности;
- углубление и расширение знаний, полученных в рамках школьного курса предметов технической направленности;
- подготовка обучающихся к различным видам олимпиадных и конкурсных заданий и ознакомление с алгоритмом их выполнения;
- обучение самостоятельной работе и целеполаганию;
- разбор типичных ошибок различных разделов олимпиад;
- с помощью выполнения практических заданий развитие гибкости, способности ориентироваться в типах олимпиадных и конкурсных заданий;
- обучение анализу работы других людей и самоанализу собственной учебной деятельности;
- формирование определённых навыков и умений, необходимых для успешного выполнения олимпиадных и конкурсных заданий в области цифровых технологий и робототехники;

развивающие:

- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- развитие эмоциональной, волевой, деятельностной и мотивационной сфер личности;
- развитие памяти, внимания, воображения;
- развитие творческой составляющей личности;

- развитие умений пользоваться справочной литературой и интернет-ресурсами, находить необходимую дополнительную информацию при подготовке к выполнению олимпиадных заданий.

воспитательные:

- воспитание понимания ценности образования, как средство развития культуры личности;
- воспитание умения соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;
- формирование определённого мировоззрения, противодействующего терроризму и экстремизму, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей региона, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;
- формирование системы ценностных ориентаций, нравственных и эстетических взглядов;
- воспитание культуры общения, чувств, поведения, потребности в самовоспитании;
- воспитывать патриотические чувства на примерах достижений в области отечественной робототехники;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности;
- воспитывать бережное отношение к вверенным материальным ценностям.

Отличительные особенности Программы

Программа предназначена для учащихся проявляющих повышенный интерес к изучению предметов социально-гуманитарной направленности. В основу настоящей Программы положены следующие принципы:

- всеобщность, непрерывность технического образования;
- преемственность и перспективность содержание, организационных форм и методов обучения на каждом этапе;
- дифференциация и индивидуализация образования;
- усиление практической направленности обучения;
- развитие продуктивного мышление и практических навыков его применения;
- развитие творческих навыков.

Содержание программы предполагает:

- повышенный уровень индивидуализации обучения;
- углублённое изучение тем, которые не включены в учебный план среднего общего образования;

- систематическую групповую работу;
- использование элементов гибридного обучения;
- систематическое использование электронных источников информации;
- развитие и продвижение обучающихся через систему интеллектуальных и творческих конкурсов и мероприятий.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Категория обучающихся

Программа предназначена для особо одарённых обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению предметов технической направленности.

Возраст обучающихся: 10 – 18 лет.

Наполняемость группы: до 14 человек.

Состав групп: разновозрастной.

Условия приёма обучающихся

На курсы Программы зачисляются учащиеся 4-11 классов:

- по результатам конкурсного отбора (отборочное тестирование);
- по результатам участия в олимпиадах Центра «Поиск» и других интеллектуальных и творческих конкурсах регионального, краевого, всероссийского уровней.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных учащихся к освоению Программы.

Срок реализации программы – от 1 месяца до 3 лет (в зависимости от особенностей курсов).

Формы реализации программы: очная форма, с применением дистанционных технологий. Под дистанционными технологиями понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в сетевой базе Центра «Поиск» и используемой при реализации Программы информации и обеспечивающих её обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно – телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информацию по линиям связи.

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая, фронтальная.

Методы обучения:

По способу организации занятий: словесные, наглядные, практические.

По уровню деятельности обучающихся: объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

Типы занятий: комбинированные, практические, репетиционные, контрольные.

Режим занятий: очная, продолжительность учебного часа – 40 минут; в зависимости от курса возможен один из следующих режимов занятий:

- 1 раз в две недели по 3 учебных часа;
- индивидуальные консультации;

Ожидаемые результаты

В результате освоения программы «Подготовка к конкурсам технической направленности» учащийся должен знать:

- форматы заданий олимпиад, конкурсов и соревнований различных уровней и статусов;
 - теоретические основы решения олимпиадных заданий по выбранным курсам;
- уметь:
- применять на практике полученные знания;
 - эффективно работать над поставленной проблемой;
 - применять знания в смежных областях деятельности;
 - принимать неочевидные решения, видеть нестандартный ход в учебной деятельности;

владеть:

- методами решения олимпиадных задач;
- методами решения робототехнических задач;
- способностью самостоятельной работы и самоконтроля.

Обязательные результаты изучения курсов данной Программы приведены также в разделе «Содержание программы».

Способы определения результативности

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов тестирования, участие в интеллектуальных конкурсах краевого, всероссийского, международного уровней и результатов экзаменов.

Виды контроля: входной, промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

Итоги фиксируются в портфолио учащихся. Документальным подтверждением достижений могут выступать грамоты, дипломы, сертификаты и иные документы, отражающие успешность обучающегося в олимпиадах и конкурсах в области предметов технической направленности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование курса	Количество часов									
		сент.	окт.	нояб	дек.	январ.	февр.	март	апр.	май	Всего
1	КУРС 1. Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам. (9 класс).	-	6	6	6	6	6	6	6	-	42
2	КУРС 2. Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам. (10-11 класс).	-	6	6	6	6	6	6	6	-	42
3	КУРС 3. Робототехника. Подготовка к конкурсам. (8-9 класс).	-	6	6	6	6	6	6	6	-	42
4	КУРС 4. Робототехника. Подготовка к конкурсам. (4-7 класс).	-	6	6	6	6	6	6	6	-	42
	Итого:		24	24	24	24	24	24	24		168

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

КУРС 1 «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПОДГОТОВКА К КОНКУРСАМ» (9 КЛАСС)

Курс «Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» ориентирован на учащихся 9-х классов, обладающих повышенной мотивацией к изучению цифровых технологий и имеющих начальные знания в области алгоритмизации на уровне понимания простейших алгоритмов. Данный курс позволяет провести непрерывную подготовку к олимпиадам по цифровым технологиям используя методическую коллекцию олимпиадных задач. В курсе использован системный подход при разработке модулей непрерывной подготовки одаренных детей к олимпиадам по цифровым технологиям.

Данный курс представляет большую практическую значимость с точки зрения совершенствования непрерывной работы с одаренными школьниками в рамках олимпиадного движения по цифровым технологиям и школьного образования.

Цели курса:

- подготовка учащихся к успешному участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях различного уровня и статуса в рамках цифровых технологий;
- развитие стратегической компетенции учащихся, гибкости и способности ориентироваться в типах олимпиадных задач;
- создание педагогически эффективной информационно-образовательной среды для развития и продвижения детей и подростков, проявляющих интерес к информатике;

Задачи курса:

- развитие интереса к информатике и программированию;
- развитие навыков программирования алгоритмических структур;
- развитие логического мышления и интеллекта учащихся;
- обучение решению олимпиадных задач;
- расширение интеллектуального багажа знаний учащихся.

Режим занятий:

- 1 раз в две недели по 3 учебных часа (октябрь – апрель);
- индивидуальные консультации;

Форма реализации курса: очная, продолжительность учебного часа – 40 минут;

Форма проведения итоговой аттестации: участие в олимпиадах различного уровня и статуса. Итоги фиксируются в портфолио учащихся. Документальным подтверждением достижений могут выступать грамоты, дипломы, сертификаты и иные документы, отражающие успешность обучающегося в олимпиадах и конкурсах в области предметов технической направленности.

Учебно-тематический план курса
«Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» (9 класс)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Тема 1. Правила проведения и формат заданий олимпиад различного уровня и статуса. Техника программирования олимпиадных задач.	1	2	3
2.	Тема 2. Алгоритмы поиска и сортировки в олимпиадных задачах.	1	2	3
3.	Тема 3. Комбинаторные задачи.	1	2	3
4.	Тема 4. Задачи на полный перебор вариантов.	1	2	3
5.	Тема 5. Основные алгоритмы шифрования.	1	2	3
6.	Тема 6. Задачи на алгоритмы шифрования.	1	2	3
7.	Тема 7. Быстрые методы сортировки (слияниями, быстрая).	1	2	3
8.	Тема 8. Цифровые подписи.	1	2	3
9.	Тема 9. Динамическое программирование: основные приемы для решения задач.	1	2	3
10.	Тема 10. Решение задач динамического программирования.	1	2	3
11.	Тема 11. Криптографические генераторы случайных чисел.	1	2	3
12.	Тема 12. Кодирование информации и системы счисления.	1	2	3
13.	Тема 13. Решение задач по кодированию информации и системам счисления.	1	2	3
14.	Тема 14. Моделирование.	1	2	3
	Итого:	14	28	42

Содержание курса

«Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» (9 класс)

Данная Программа отличается более углубленным изучением материала и предполагает расширение знаний, полученных в рамках школьного курса. Она нацелена на особо одарённых учащихся 9 классов средних общеобразовательных школ, проявляющих повышенный интерес к информационным технологиям.

Учащиеся должны знать:

- алгоритмы поиска и сортировки в олимпиадных задачах;
- виды комбинаторных задач;
- методы алгоритмов шифрования;
- быстрые методы сортировки (слияниями, быстрая).
- метод цифровой подписи.
- метод динамического программирования.
- метод криптографического генератора случайных чисел.
- метод кодирования информации и системы счисления.
- метод моделирования.

Учащиеся должны уметь:

- выполнять алгоритмы поиска и сортировки в олимпиадных задачах;
- решать комбинаторные задачи;
- решать задачи с использованием алгоритмов шифрования;
- решать задачи методом сортировки;
- решать задачи с использованием цифровой подписи.
- решать задачи динамического программирования.
- решать задачи криптографического генератора случайных чисел.
- решать задачи кодирования информации и системы счисления.
- решать задачи по моделирования.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- групповая работа;
- индивидуальная работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация.

Тема 1. Правила проведения и формат заданий олимпиад различного уровня и статуса. Техника программирования олимпиадных задач.

Теория. Правила проведения олимпиад. Техника программирования олимпиадных задач.

Практика. Разбираться в классификации олимпиадных задач.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2. Алгоритмы поиска и сортировки в олимпиадных задачах.

Теория. Алгоритмы поиска и сортировки в олимпиадных задачах.

Практика. Решение задач и использованием алгоритмов поиска и сортировки.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3. Комбинаторные задачи.

Теория. Комбинаторные задачи.

Практика. Решение задач на комбинаторику.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 4. Задачи на полный перебор вариантов.

Теория. Задачи на полный перебор вариантов.

Практика. Решение задач на перебор вариантов.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 5. Основные алгоритмы шифрования.

Теория. Основные алгоритмы шифрования.

Практика. Решение задач на перебор вариантов.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 6. Задачи на алгоритмы шифрования.

Теория. Задачи на алгоритмы шифрования.

Практика. Решение задач с использованием алгоритмов шифрования.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 7. Быстрые методы сортировки (слияниями, быстрая).

Теория. Быстрые методы сортировки (слияниями, быстрая).

Практика. Решение задач с использованием быстрых методов сортировки.

Решение задач с использованием быстрых методов сортировки слияниями.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 8. Цифровые подписи.

Теория. Цифровые подписи.

Практика. Решение задач с использованием цифровой подписи.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 9. Динамическое программирование: основные приемы для решения задач.

Теория. Динамическое программирование: основные приёмы для решения задач.

Практика. Решение задач динамического программирования.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 10. Решение задач динамического программирования.

Теория. Решение задач динамического программирования.

Практика. Решение усложненных задач динамического программирования.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 11. Криптографические генераторы случайных чисел.

Теория. Криптографические генераторы случайных чисел.

Практика. Решение задач с использованием криптографических генераторов случайных чисел.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 12. Кодирование информации и системы счисления.

Теория. Кодирование информации и системы счисления.

Практика. Решение задач о кодировании информации.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 13. Решение задач по кодированию информации и системам счисления.

Теория. Решение задач по кодированию информации и системам счисления.

Практика. Решение задач по кодированию информации и системам счисления.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 14. Моделирование.

Теория. Моделирование.

Практика. Решение задач по моделированию.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

КУРС 2 «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПОДГОТОВКА К КОНКУРСАМ» (10-11 КЛАСС)

Курс «Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» ориентирован на учащихся 10-11-х классов, обладающих повышенной мотивацией к изучению цифровых технологий и имеющих начальные знания в области алгоритмизации на уровне понимания простейших алгоритмов. Данный курс позволяет провести непрерывную подготовку к олимпиадам по цифровым технологиям используя методическую коллекцию олимпиадных задач. В курсе использован системный подход при разработке модулей непрерывной подготовки одаренных детей к олимпиадам по цифровым технологиям.

Данный курс представляет большую практическую значимость с точки зрения совершенствования непрерывной работы с одаренными школьниками в рамках олимпиадного движения по цифровым технологиям и школьного образования.

Цели курса:

- подготовка учащихся к успешному участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях различного уровня и статуса в рамках цифровых технологий;
- развитие стратегической компетенции учащихся, гибкости и способности ориентироваться в типах олимпиадных задач;
- создание педагогически эффективной информационно-образовательной среды для развития и продвижения детей и подростков, проявляющих интерес к информатике;

Задачи курса:

- развитие интереса к информатике и программированию;
- развитие навыков программирования алгоритмических структур;
- развитие логического мышления и интеллекта учащихся;
- обучение решению олимпиадных задач;
- расширение интеллектуального багажа знаний учащихся.

Режим занятий:

- 1 раз в две недели по 3 учебных часа (октябрь – апрель);
- индивидуальные консультации;

Форма реализации курса: очная, продолжительность учебного часа – 40 минут;

Форма проведения итоговой аттестации: участие в олимпиадах различного уровня и статуса. Итоги фиксируются в портфолио учащихся. Документальным подтверждением достижений могут выступать грамоты, дипломы, сертификаты и иные документы, отражающие успешность обучающегося в олимпиадах и конкурсах в области предметов социально-гуманитарной направленности.

Учебно-тематический план курса
«Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» (10-11 класс)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Тема 1. Знакомство с форматами олимпиад. Поиск и сортировка.	2	10	12
1.	Тема 1.1. Знакомство с форматами олимпиад. Линейный поиск в массиве. Бинарный поиск.	0,5	2,5	3
2.	Тема 1.2. Квадратичные сортировки. Быстрая сортировка.	0,5	2,5	3
3.	Тема 1.3. Сортировка подсчётом. Сортировка слиянием.	1	2	3
4.	Тема 1.4. Решение задач по поиску и сортировки.	0	3	3
	Тема 2. Динамическое программирование.	2	7	9
5.	Тема 2.1. Последовательности. Одномерная динамика.	0,5	2,5	3
6.	Тема 2.2. Двумерная динамика на таблицах. Одномерная динамика: менее очевидные формулы.	0,5	2,5	3
7.	Тема 2.3. Поиск подпоследовательности. Задача о рюкзаке.	1	2	3
	Тема 3. Комбинаторные алгоритмы.	2	7	9
8.	Тема 3.1. Комбинаторные структуры. Генерация объекта по номеру.	0,5	2,5	3
9.	Тема 3.2. Размещения с повторениями. Подмножества.	0,5	2,5	3
10.	Тема 3.3. Перестановки. Сочетания.	1	2	3
	Тема 4. Алгоритмы на графах.	2	10	12
11.	Тема 4.1. Способы задания графов. Обход в глубину.	0,5	2,5	3
12.	Тема 4.2. Обход в ширину. Алгоритм Дейкстры.	0,5	2,5	3
13.	Тема 4.3. Алгоритм Флойда. Алгоритмы Прима и Крускала.	0,5	2,5	3
14.	Тема 4.4. Решения задач по алгоритмам на графах.	0,5	2,5	3
	Итого:	8	34	42

Содержание курса

«Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам» (10-11 класс)

Данная Программа отличается более углубленным изучением материала и предполагает расширение знаний, полученных в рамках школьного курса и является логическим продолжением предыдущего этапа подготовки учащихся к олимпиадам и конкурсам в области цифровых технологий. Она нацелена на особо одарённых учащихся 10-11 классов средних общеобразовательных школ, проявляющих повышенный интерес к информационным технологиям.

Учащиеся должны знать:

- методы поиска и сортировок;
- методы динамического программирования;
- методы комбинаторных алгоритмов;
- методы алгоритмов на графах;

Учащиеся должны уметь:

- решать задачи с использованием методов поиска и сортировки;
- решать задачи с использованием методов динамического программирования;
- решать задачи с использованием методов комбинаторных алгоритмов.
- решать задачи с использованием алгоритмов на графах.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- групповая работа;
- индивидуальная работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация.

Тема 1. Знакомство с форматами олимпиад. Поиск и сортировка.

Тема 1.1. Линейный поиск в массиве. Бинарный поиск.

Теория. Линейный поиск в массиве. Бинарный поиск.

Практика. Решение задач с использованием линейного и бинарного поиска в массиве.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 1.2. Квадратичные сортировки. Быстрая сортировка.

Теория. Квадратичные сортировки. Быстрая сортировка.

Практика. Решение задач с использованием алгоритмов поиска и сортировки.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 1.3. Сортировка подсчётом. Сортировка слиянием.

Теория. Сортировка подсчётом. Сортировка слиянием.

Практика. Решение задач с использованием сортировки подсчётом. Решение задач с использованием сортировки слиянием.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 1.4. Решение задач по поиску и сортировке.

Теория. Решение задач по поиску и сортировке.

Практика. Решение задач с использованием поиска и сортировки.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2. Динамическое программирование.

Тема 2.1. Последовательности. Одномерная динамика.

Теория. Динамическое программирование.

Практика. Решение задач динамического программирования - последовательности. Решение задач динамического программирования на одномерную динамику.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.2. Двумерная динамика на таблицах. Одномерная динамика: менее очевидные формулы.

Теория. Двумерная динамика на таблицах. Одномерная динамика: менее очевидные формулы.

Практика. Решение задач на таблицах двумерной динамики. Решение задач одномерной динамики с использованием менее очевидных формул.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.3. Поиск подпоследовательности. Задача о рюкзаке.

Теория. Поиск подпоследовательности. Задача о рюкзаке. .

Практика. Решение задач на поиск подпоследовательности. Решение задачи о рюкзаке.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3. Комбинаторные алгоритмы.

Тема 3.1. Комбинаторные структуры. Генерация объекта по номеру.

Теория. Комбинаторные структуры. Генерация объекта по номеру.

Практика. Решение задач на комбинаторные структуры. Решение задач по генерации объекта по номеру.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.2. Размещения с повторениями. Подмножества.

Теория. Размещения с повторением. Подмножества.

Практика. Решение задач на размещение с повторением. Решение задач с подмножествами.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.3. Перестановки. Сочетания.

Теория. Перестановки. Сочетания.

Практика. Решение задач на перестановки. Решение задач на сочетания.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 4. Алгоритмы на графах.

Тема 4.1. Способы задания графов. Обход в глубину.

Теория. Способы задания графов. Обход в глубину.

Практика. Решение задач на способы задания графов. Решение задач на обход в глубину.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 4.2. Обход в ширину. Алгоритм Дейкстры.

Теория. Обход в ширину. Алгоритм Дейкстры.

Практика. Решение задач на обход в ширину. Решение задач с использованием алгоритма Дейкстры.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 4.3. Алгоритм Флойда. Алгоритмы Прима и Крускала.

Теория. Алгоритм Флойда. Алгоритм Прима и Крускала.

Практика. Решение задач с использованием алгоритма Флойда. Решение задач с использованием алгоритма Прима и Крускала.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 4.4. Решения задач по алгоритмам на графах.

Теория. Решение задач по алгоритмам на графах.

Практика. Решение задач по алгоритмам на графах.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

КУРС 3 «РОБОТОТЕХНИКА. ПОДГОТОВКА К КОНКУРСАМ» (8-10 КЛАСС)

Курс «Робототехника. Подготовка к конкурсам» ориентирован на учащихся 8-10-х классов, обладающих повышенной мотивацией к изучению робототехники и имеющих продвинутый уровень знаний в области создания и программирования роботов. Курс ориентирован на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию творческой и исследовательской деятельности и раннее профессиональное самоопределение обучающихся. Он способствует приобщению обучающихся к новейшим техническим, информационным, конструкторским достижениям. Данный курс позволяет провести непрерывную подготовку к соревнованиям по робототехнике используя методическую коллекцию задач в этой области. В курсе использован системный подход при разработке модулей непрерывной подготовки одаренных детей к конкурсам и соревнованиям по робототехнике. Данный курс представляет большую практическую значимость с точки зрения совершенствования непрерывной работы с одаренными школьниками в рамках олимпиадного движения по робототехнике.

Цели курса:

- подготовка учащихся к успешному участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях различного уровня и статуса по робототехнике;
- развитие стратегической компетенции учащихся, гибкости и способности ориентироваться в типах олимпиадных и конкурсных задач;
- создание педагогически эффективной информационно-образовательной среды для развития и продвижения детей и подростков, проявляющих интерес к робототехнике;

Задачи курса:

- развитие интереса к робототехнике и программированию;
- развитие навыков создания и программирования робототехнических систем;
- формирование навыков практической сборки и отладки робототехнических систем;
- развитие творческих способностей и логического мышления учащихся;
- обучение решению задач конкурсов и соревнований по робототехнике;
- расширение интеллектуального багажа знаний учащихся.

Отличительные особенности курса:

Основной акцент данного курса делается на детальное знакомство с электронными компонентами, подвижными компонентами, на обучение основ программирования. Эти знания позволят подросткам проявлять большую заинтересованность в изучении таких предметов как физика и информатика. А творческое, самостоятельное выполнение практических заданий даёт возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути их решения, и

подготовиться к участию в соревнованиях и конкурсах различного уровня и статуса в таких, как: .

- Краевой чемпионат по робототехнике («Сириус 26», г. Ставрополь);
 - Краевой конкурс «Интеллектуальная магистраль» («Сириус 26», г. Ставрополь);
 - Ставропольский региональный Хакатон детских команд «Digital space» (г. Старополь);
 - Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы»;
 - Всероссийский конкурс «Космология»;
 - Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест»;
 - Межрегиональный открытый фестиваль научно-технического творчества РОБОАРТ (г. Воронеж);
 - Ежегодный Международный фестиваль робототехники «РобоФинист» (г. Санкт-Петербург);
- и других конкурсных мероприятиях.

Режим занятий:

- 1 раз в две недели по 3 учебных часа (октябрь – апрель);
- индивидуальные консультации;

Форма реализации курса: очная, продолжительность учебного часа – 40 минут;

Форма проведения итоговой аттестации: участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня и статуса. Итоги фиксируются в портфолио учащихся. Документальным подтверждением достижений могут выступать грамоты, дипломы, медали, сертификаты и иные документы, отражающие успешность обучающегося в конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

**Учебно-тематический план курса
«Робототехника. Подготовка к конкурсам» (8-10 класс)**

№ темы	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Тема 1. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.	0,5	2,5	3
2.	Тема 2. Изучение регламента соревнования «Шорт-Трек». Работа над алгоритмом движения робота по линии.	0,5	2,5	3
3.	Тема 3. Изучение регламента соревнования «Траектория Квест». Работа над алгоритмом подсчёта перекрёстков.	0,5	2,5	3
4.	Тема 4. Изучение регламента соревнования «Слалом по линии». Подбор параметров ультразвукового датчика. Проверка алгоритма объезда препятствий.	0,5	2,5	3
5.	Тема 5. Изучение регламента соревнования «Лабиринт». Работа над алгоритмом прохождения роботом лабиринта.	0,5	2,5	3
6.	Тема 6. Изучение регламента соревнования «Кегельринг Макро». Работа над алгоритмом участия в состязании.	0,5	2,5	3
7.	Тема 7. Изучение регламента соревнования «Сумо». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска и выталкивания противника.	0,5	2,5	3
8.	Тема 8. Изучение регламента соревнования «Теннис». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поворота робота, поиска и толкания мяча.	0,5	2,5	3
9.	Тема 9. Создание авторского проекта для участия в выбранном соревновании.	-	6	6
10.	Тема 10. Изучение положений региональных, всероссийских, международных фестивалей по робототехнике. Проработка особенностей номинаций, входящих в соревнования.	0,5	2,5	3
11.	Тема 11. Создание авторского проекта робота.	-	6	6
12.	Тема 12. Защита авторских творческих проектов роботов.	0,5	2,5	3
Итого:		5	37	42

Содержание курса «Робототехника. Подготовка к конкурсам» (8-10 класс)

Данный курс предполагает более углубленное расширение знаний, полученных учащимися на уроках в рамках программы «Детская технологическая школа «RobotX». Он нацелен на особо одарённых учащихся 8-10 классов, проявляющих повышенный интерес к робототехнике.

Учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- правила робототехнических соревнований различного уровня;
- компоненты конструктора LEGO EV3;
- компоненты конструктора Arduino;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в «конструкторе»;
- приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;

Учащиеся должны уметь:

- владеть навыками работы с роботами на базе конструктора LEGO EV3;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять наиболее популярные способы управления робототехническими системами;
- применять полученные знания в практической деятельности.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- групповая работа;
- индивидуальная работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация.

Подготовка к соревнованиям по робототехнике.

Тема 1. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

Теория. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

Практика. Работа над созданием базовой модели робота, соответствующей нормативам соревнований.

Форма подведения итогов: представление созданной базовой модели робота.

Тема 2. Изучение регламента соревнования «Шорт-Трек». Работа над алгоритмом движения робота по линии.

Теория. Изучение регламента соревнования «Шорт-Трек».

Практика. Работа над алгоритмом движения робота по линии.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в соревновании «Шорт-Трек».

Тема 3. Изучение регламента соревнования «Траектория Квест».

Работа над алгоритмом подсчёта перекрёстков.

Теория. Изучение регламента соревнования «Траектория Квест».

Практика. Работа над алгоритмом подсчёта перекрёстков.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в соревновании «Траектория Квест».

Тема 4. Изучение регламента соревнования «Слалом по линии». Подбор параметров ультразвукового датчика. Проверка алгоритма объезда препятствий.

Теория. Изучение регламента соревнования «Слалом по линии».

Практика. Подбор параметров ультразвукового датчика. Проверка алгоритма объезда препятствий.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в соревновании «Слалом по линии».

Тема 5. Изучение регламента соревнования «Лабиринт». Работа над алгоритмом прохождения роботом лабиринта.

Теория. Изучение регламента соревнования «Лабиринт».

Практика. Работа над алгоритмом прохождения роботом лабиринта.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в соревновании «Лабиринт».

Тема 6. Изучение регламента соревнования «Кегельринг Макро».

Теория. Изучение регламента соревнования «Кегельринг Макро».

Практика. Разработка алгоритма выполнения роботом задания соревнования «Кегельринг Макро». Проверка выполнения роботом данного задания.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в соревновании «Кегельринг Макро».

Тема 7. Изучение регламента соревнования «Сумо». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска и выталкивания противника.

Теория. Изучение регламента соревнования «Сумо».

Практика. Дизайн робота. Разработка алгоритма поиска и выталкивания противника.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в соревновании «Сумо».

Тема 8. Изучение регламента соревнования «Теннис». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поворота робота, поиска и толкания мяча.

Теория. Изучение регламента соревнования «Теннис».

Практика. Дизайн робота. Разработка алгоритма поворота робота, поиска и толкания мяча.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в соревновании «Теннис».

Тема 9. Создание авторского проекта для участия в выбранном соревновании.

Теория. Подбор авторского проекта для участия в выбранном соревновании.

Практика. Создание авторского проекта робота для участия в выбранном соревновании.

Форма подведения итогов: представление созданной модели робота для участия в выбранном соревновании.

Тема 10. Изучение положений региональных, всероссийских, международных фестивалей по робототехнике. Проработка особенностей номинаций, входящих в соревнования.

Теория. Изучение положений региональных, всероссийских, международных фестивалей по робототехнике.

Практика. Проработка особенностей номинаций, входящих в соревнования.

Форма подведения итогов: представление базовой модели робота, созданной по техническим параметрам, указанным в соревновании.

Тема 11. Создание авторского проекта робота.

Теория. Выбор авторского проекта робота.

Практика. Создание авторского проекта робота.

Форма подведения итогов: представление созданной авторской модели робота.

Тема 12. Защита авторских творческих проектов роботов.

Теория. Знакомство учащихся с алгоритмом защиты проекта.

Практика. Защита авторского творческого проекта робота.

Форма подведения итогов: представление и защита созданной авторской модели робота.

КУРС 4. «РОБОТОТЕХНИКА. ПОДГОТОВКА К КОНКУРСАМ» **(4-7 КЛАСС)**

Курс «Робототехника. Подготовка к конкурсам» ориентирован на учащихся 4-7 класса, обладающих повышенной мотивацией к изучению робототехники и имеющих начальные знания в области создания и программирования роботов. Курс ориентирован на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию творческой и исследовательской деятельности. Он способствует приобщению обучающихся к новейшим техническим, информационным, конструкторским достижениям. Данный курс позволяет провести непрерывную подготовку к соревнованиям по робототехнике используя методическую коллекцию задач в этой области. В курсе использован системный подход при разработке модулей непрерывной подготовки одаренных детей к конкурсам и соревнованиям по робототехнике. Данный курс представляет большую практическую значимость с точки зрения совершенствования непрерывной работы с одаренными школьниками в рамках олимпиадного движения по робототехнике.

Цели курса:

- подготовка учащихся к успешному участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях различного уровня и статуса по робототехнике;
- развитие стратегической компетенции учащихся, гибкости и способности ориентироваться в алгоритмах робототехнических соревнований;
- создание педагогически эффективной информационно-образовательной среды для развития и продвижения детей и подростков, проявляющих интерес к робототехнике;

Задачи курса:

- развитие интереса к робототехнике и программированию;
- развитие навыков создания и программирования робототехнических моделей;
- формирование навыков практической сборки и отладки робототехнических моделей;
- развитие творческих способностей и логического мышления учащихся;
- обучение решению задач конкурсов и соревнований по робототехнике;
- расширение интеллектуального багажа знаний учащихся.

Отличительные особенности курса:

Основной акцент данного курса делается на детальное знакомство с электронными компонентами, подвижными компонентами, на обучение основ программирования. Эти знания позволят детям подросткам проявлять большую заинтересованность в изучении таких предметов как математика и информатика. А творческое, самостоятельное выполнение практических заданий даёт возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути их

решения, и подготовиться к участию в соревнованиях и конкурсах различного уровня и статуса в таких, как:

- Краевой чемпионат по робототехнике («Сириус 26», г. Ставрополь);
 - Олимпиада Юга России «Путешествие в мир роботов»;
 - Ставропольский региональный Хакатон детских команд «Digital space» (г. Старополь);
 - Всероссийский конкурс «Легорёнок»;
 - Всероссийский конкурс «Космология»;
 - Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест»;
 - Межрегиональный открытый фестиваль научно-технического творчества РОБОАРТ (г. Воронеж);
 - Ежегодный Международный фестиваль робототехники «РобоФинист» (г. Санкт-Петербург);
- и других конкурсных мероприятиях.

Режим занятий:

- 1 раз в две недели по 3 учебных часа (октябрь-апрель);
- индивидуальные консультации;

Форма реализации курса: очная, продолжительность учебного часа – 40 минут;

Форма проведения итоговой аттестации: участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня и статуса. Итоги фиксируются в портфолио учащихся. Документальным подтверждением достижений могут выступать грамоты, дипломы, медали, сертификаты и иные документы, отражающие успешность обучающегося в конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

**Учебно-тематический план курса
«Робототехника. Подготовка к конкурсам» (4-7 класс)**

№ темы	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Тема 1. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.	0,5	2,5	3
2.	Тема 2. Изучение регламента соревнования «Следование по широкой линии». Работа над алгоритмом движения робота по линии.	0,5	5,5	6
3.	Тема 3. Изучение регламента соревнования «Марафон шагающих роботов». Работа над механизмом шагающего робота.	0,5	5,5	6
4.	Тема 4. Изучение регламента соревнования «Эстафета». Работа над алгоритмом участия в состязании.	0,5	5,5	6
5.	Тема 5. Изучение регламента соревнования «Рыцарский турнир». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска и выталкивания противника.	0,5	5,5	6
6.	Тема 6. Изучение регламента соревнования «Теннис». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поворота робота, поиска и толкания мяча.	0,5	5,5	6
7.	Тема 7. Выбор номинации для участия в соревнованиях. Проработка алгоритма создания модели робота.	0,5	2,5	3
8.	Тема 8. Создание и защита авторского проекта робота.	-	6	6
Итого:		3,5	38,5	42

Содержание курса

«Робототехника. Подготовка к конкурсам» (4-7 класс)

Данный курс предполагает более углубленное расширение знаний, полученных учащимися на уроках в рамках программы «Детская технологическая школа «RobotX». Он нацелен на особо одарённых учащихся 4-7 классов, проявляющих повышенный интерес к робототехнике.

Учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- правила робототехнических соревнований различного уровня;
- компоненты конструктора LEGO WeDO, LEGO EV3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в «конструкторе»;
- приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;

Учащиеся должны уметь:

- владеть навыками работы с роботами на базе конструктора LEGO WeDO, LEGO EV3;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять наиболее популярные способы управления робототехническими системами;
- применять полученные знания в практической деятельности.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- групповая работа;
- индивидуальная работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация.

Подготовка к соревнованиям по робототехнике

Тема 1. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

Теория. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

Практика. Анализ выполнения роботами заданий соревнований разного уровня.

Форма подведения итогов: представление базовой модели робота.

Тема 2. Изучение регламента соревнования «Следование по широкой линии». Работа над алгоритмом движения робота по линии.

Теория. Изучение регламента соревнования «Следование по широкой линии».

Практика. Дизайн робота. Разработка выполнения роботом алгоритма данного задания.

Форма подведения итогов: презентация модели робота для участия в соревновании «Следование по широкой линии».

Тема 3. Изучение регламента соревнования «Марафон шагающих роботов». Работа над механизмом шагающего робота.

Теория. Изучение регламента соревнования «Марафон шагающих роботов».

Практика. Дизайн робота. Разработка выполнения роботом алгоритма данного задания.

Форма подведения итогов: презентация модели робота для участия в соревновании «Марафон шагающих роботов».

Тема 4. Изучение регламента соревнования «Эстафета».

Теория. Изучение регламента соревнования «Эстафета».

Практика. Дизайн робота. Разработка выполнения роботом алгоритма данного задания.

Форма подведения итогов: презентация модели робота для участия в соревновании «Эстафета».

Тема 5. Изучение регламента соревнования «Рыцарский турнир». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска и выталкивания противника.

Теория. Изучение регламента соревнования «Рыцарский турнир».

Практика. Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска, выталкивания или переворачивания противника.

Форма подведения итогов: презентация модели робота для участия в соревновании «Рыцарский турнир».

Тема 6. Изучение регламента соревнования «Теннис». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поворота робота, поиска и толкания мяча.

Теория. Изучение регламента соревнования «Теннис».

Практика. Дизайн робота. Работа над алгоритмом поворота робота, поиска и толкания мяча.

Форма подведения итогов: презентация модели робота для участия в соревновании «Теннис».

Тема 7. Выбор номинации для участия в соревнованиях. Проработка алгоритма создания модели робота.

Теория. Выбор номинаций соревнований по робототехнике.

Практика. Проработка дизайна робота согласно указанным в номинации требованиям.

Форма подведения итогов: представление базовой модели робота, созданной по техническим параметрам, указанных в номинации соревнований.

Тема 8. Создание и защита авторского проекта робота.

Теория. Выбор авторского проекта.

Практика. Создание и защита авторского творческого проекта.

Форма подведения итогов: защита авторской модели робота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММЫ «ПОДГОТОВКА К КОНКУРСАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ»

1. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3. Авторы: Л.Ю. Овсяницкая, Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. (стр.168). Москва, 2015г.
2. Аллан Бредфорд «Большая книга LEGO», издательство Манн, Иванов и Фебер, 2014 г.
3. Аллан Бредфорд «Большая книга LEGO», издательство Манн, Иванов и Фебер, 2014 г.
4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 2013. – 360 с.: ил.
5. Волкова Т.И. Программирование в среде Pascal ABC – М.: Диалог - МИФИ, 2013 г.
6. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Учеб. пособие М., Лаборатория Базовых Знаний, 2013. 288 с.
7. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, М. В. Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 80 с.
8. Курс программирования робота ЛЕГО Mindstorm EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Авторы: Л.Ю. Овсяницкая, Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. (стр.202). Челябинск, 2014г.
9. Лупанов О. Б. Курс лекций по дискретной математике. - М., 2012.
10. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно - практическое пособие. Авторы: Вязовов С.М, Калягина О.Ю., Слезин К.А., Москва, 2014г.
11. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011г. (стр.120).
12. Фиофанова О.А. Психология взросления и воспитательные практики нового поколения: учеб. Пособие / - М.: Флинта: НОУ ВПО «МПСИ», 2012. – 120с.

Список электронных источников информации

1. Российская ассоциация образовательной робототехники (РАОР)
<http://raor.ru>
<http://фгос-игра.рф>
2. Справочная информация и техническая поддержка по курсу от компании MindStorm <http://www.prorobot.ru/lego.php>
3. Сайт <http://robofest.ru> правила международных соревнований роботов.
4. Сайт посвящен лего-роботам (новости, инструкции по сборке, справочная информация)
<http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>
5. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
6. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
7. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
8. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
9. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
10. <http://arduino-project.net/> Видео-уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android