

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

РЕКОМЕНДОВАНА  
педагогическим советом  
Протокол от «12» апреля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
А. В. Жигайлов



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Подготовка к конкурсам технической  
направленности»**

Возраст обучающихся: 10-18 лет  
Срок реализации: 1-3 года

**Составитель программы:**

Селезнёв Алексей Олегович,  
методист Невинномысского филиала  
Центра «Поиск»

Ставрополь  
2023

## 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	31

## 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 2 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).	-	4	4	4	4	4	4	4	-	28
2	КУРС 2. Цифровые технологии. Подготовка к конкурсам. (10-11 класс).	-	4	4	4	4	4	4	4	-	28
3	КУРС 3. Робототехника. Подготовка к конкурсам. (8-9 класс).	-	4	4	4	4	4	4	4	-	28
4	КУРС 4. Робототехника. Подготовка к конкурсам. (4-7 класс).	-	-	-	-	4	4	4	4	-	16
	<b>Итого:</b>		12	12	12	16	16	16	16		100

## 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 2 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	1	2
2.	Тема 2. Алгоритмы поиска и сортировки в олимпиадных задачах.	1	1	2
3.	Тема 3. Комбинаторные задачи.	1	1	2
4.	Тема 4. Задачи на полный перебор вариантов.	1	1	2
5.	Тема 5. Основные алгоритмы шифрования.	1	1	2
6.	Тема 6. Задачи на алгоритмы шифрования.	1	1	2
7.	Тема 7. Быстрые методы сортировки (слияниями, быстрая).	1	1	2
8.	Тема 8. Цифровые подписи.	1	1	2
9.	Тема 9. Динамическое программирование: основные приемы для решения задач.	1	1	2
10.	Тема 10. Решение задач динамического программирования.	1	1	2
11.	Тема 11. Криптографические генераторы случайных чисел.	1	1	2
12.	Тема 12. Кодирование информации и системы счисления.	1	1	2
13.	Тема 13. Решение задач по кодированию информации и системам счисления.	1	1	2
14.	Тема 14. Моделирование.	1	1	2
	<b>Итого:</b>	14	14	28

## **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 моделированию.

#### **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 2 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
	<b>Тема 1. Знакомство с форматами олимпиад. Поиск и сортировка.</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
1.	Тема 1.1. Знакомство с форматами олимпиад. Линейный поиск в массиве. Бинарный поиск.	1	1	2
2.	Тема 1.2. Квадратичные сортировки. Быстрая сортировка.	1	1	2
3.	Тема 1.3. Сортировка подсчётом. Сортировка слиянием.	1	1	2
4.	Тема 1.4. Решение задач по поиску и сортировки.	0	2	2
	<b>Тема 2. Динамическое программирование.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
5.	Тема 2.1. Последовательности. Одномерная динамика.	1	1	2
6.	Тема 2.2. Двумерная динамика на таблицах. Одномерная динамика: менее очевидные формулы.	1	1	2
7.	Тема 2.3. Поиск подпоследовательности. Задача о рюкзаке.	1	1	2
	<b>Тема 3. Комбинаторные алгоритмы.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
8.	Тема 3.1. Комбинаторные структуры. Генерация объекта по номеру.	1	1	2
9.	Тема 3.2. Размещения с повторениями. Подмножества.	1	1	2
10.	Тема 3.3. Перестановки. Сочетания.	1	1	2
	<b>Тема 4. Алгоритмы на графах.</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
11.	Тема 4.1. Способы задания графов. Обход в глубину.	1	1	2
12.	Тема 4.2. Обход в ширину. Алгоритм Дейкстры.	1	1	2
13.	Тема 4.3. Алгоритм Флойда. Алгоритмы Прима и Крускала.	1	1	2
14.	Тема 4.4. Решения задач по алгоритмам на графах.	0	2	2
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>28</b>



## **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 2 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
	<b>Тема 1. Подготовка к соревнованиям по робототехнике.</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>18</b>
1.	Тема 1.1. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.	1	1	2
2.	Тема 1.2. Изучение регламента соревнования «Шорт-Трек». Работа над	1	1	2

	алгоритмом движения робота по линии.			
3.	Тема 1.3. Изучение регламента соревнования «Траектория Квест». Работа над алгоритмом подсчёта перекрёстков.	1	1	2
4.	Тема 1.4. Изучение регламента соревнования «Слалом по линии». Подбор параметров ультразвукового датчика. Проверка алгоритма объезда препятствий.	1	1	2
5.	Тема 1.5. Изучение регламента соревнования «Лабиринт». Работа над алгоритмом прохождения роботом лабиринта.	1	1	2
6.	Тема 1.6. Изучение регламента соревнования «Кегельринг Макро». Работа над алгоритмом участия в состязании.	1	1	2
7.	Тема 1.7. Изучение регламента соревнования «Сумо». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска и выталкивания противника.	1	1	2
8.	Тема 1.8. Изучение регламента соревнования «Теннис». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поворота робота, поиска и толкания мяча.	1	1	2
9.	Тема 1.9. Создание авторского проекта для участия в выбранном соревновании.	-	2	2
	<b>Тема 2. Участие в соревнованиях.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
10.	Тема 2.1. Изучение положений региональных, всероссийских, международных фестивалей по робототехнике. Проработка особенностей номинаций, входящих в соревнования.	1	1	2
11.	Тема 2.2. Создание авторского проекта.	-	4	4
12.	Тема 2.3. Защита авторских творческих проектов.	1	1	2
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>14</b>	<b>28</b>

## **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.

**Тема 1. Подготовка к соревнованиям по робототехнике.**

**Тема 1.1.** Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

*Теория.* Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

*Практика.* Умение разбираться в правилах состязаний разного уровня соревнований.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.2.** 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:* контрольная работа.

**Тема 1.3.** 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:* контрольная работа.

**Тема 1.4.** 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:* контрольная работа.

**Тема 1.5.** 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:* контрольная работа.

**Тема 1.6.** Изучение регламента соревнования «Кегельринг Макро».

*Теория.* Изучение регламента соревнования «Кегельринг Макро».

*Практика.* Работа над алгоритмом участия в состязании.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.7.** Изучение регламента соревнования «Сумо». Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска и выталкивания противника.

*Теория.* Изучение регламента соревнования «Сумо».

*Практика.* Дизайн робота. Работа над алгоритмом поиска и выталкивания противника.



*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.8.** Изучение регламента соревнования «Теннис». Дизайн работа. Работа над алгоритмом поворота робота, поиска и толкания мяча.

*Теория.* Изучение регламента соревнования «Теннис».

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

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.9.** Создание авторского проекта для участия в выбранном соревновании.

*Теория.* Подбор авторского проекта для участия в выбранном соревновании.

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

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

## **Тема 2. Участие в соревнованиях.**

**Тема 2.1.** 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:* контрольная работа.

**Тема 2.2.** Создание авторского проекта.

*Теория.* Выбор авторского проекта.

*Практика.* Создание авторского проекта.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 2.3.** Защита авторских творческих проектов.

*Теория.* Выбор авторского проекта.

*Практика.* Защита авторского творческого проекта.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

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

Курс «Робототехника. Подготовка к конкурсам» ориентирован на учащихся 4-7 класс, 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 2 учебных часа (январь-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
	<b>Тема 1. Подготовка к соревнованиям по робототехнике.</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
1.	Тема 1.1. Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.	1	1	2
2.	Тема 1.2. Изучение регламента соревнования «Следование по широкой линии». Работа над алгоритмом движения робота по линии.	1	1	2
3.	Тема 1.3. Изучение регламента соревнования «Марафон шагающих роботов». Работа над механизмом шагающего робота.	1	1	2
4.	Тема 1.4. Изучение регламента соревнования «Эстафета». Работа над алгоритмом участия в состязании.	2	2	4
5.	Тема 1.5. Создание авторского проекта.	-	4	4
6.	Тема 1.6. Защита авторских творческих проектов.	1	1	2
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

## **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.

## **Тема 1. Подготовка к соревнованиям по робототехнике**

**Тема 1.1.** Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

*Теория.* Классификация соревнований. Правила состязаний разного уровня соревнований.

*Практика.* умение разбираться в правилах состязаний разного уровня соревнований.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.2.** Изучение регламента соревнования «Следование по широкой линии». Работа над алгоритмом движения робота по линии.

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

*Практика.* Работа над алгоритмом движения робота по линии.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.3.** Изучение регламента соревнования «Марафон шагающих роботов». Работа над механизмом шагающего робота.

*Теория.* Изучение регламента соревнования «Марафон шагающих роботов».

*Практика.* Работа над механизмом шагающего робота.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.4.** Изучение регламента соревнования «Эстафета».

*Теория.* Изучение регламента соревнования «Эстафета».

*Практика.* Работа над алгоритмом участия в состязании.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.5.** Создание авторского проекта.

*Теория.* Выбор авторского проекта.

*Практика.* Создание авторского проекта.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

**Тема 1.6.** Защита авторских творческих проектов.

*Теория.* Выбор авторского проекта.

*Практика.* Защита авторского творческого проекта.

*Форма подведения итогов:* контрольная работа.

## **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