

Управление образования администрации МО Гусь-Хрустальный район  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Курловская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 2023 года

Утверждена приказом  
№ \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 2023 года  
Директор МБУ «Курловская СОШ»  
Гусь-Хрустального района  
\_\_\_\_\_ О.В.Алянчикова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
**«Компьютерное моделирование»**

Возраст обучающихся: 10-12 лет  
Срок реализации: 1 год  
(стартовый уровень)

Автор-составитель:  
Карева С.Ю.,  
педагог дополнительного образования

г. Курлово, 2023

## ВВЕДЕНИЕ

### **Нормативно-правовые документы, регламентирующие разработку и реализацию общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования:**

- ФЗ № 273 от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 06-1172).
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года».
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (ФГОС ООО).
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844.
- Письмо Министерства образования и науки РФ N 09-3242 от 18 ноября 2015 г. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Положение о дополнительной общеразвивающей программе педагога МБОУ «Курловская СОШ».
- Устав МБОУ «Курловская СОШ».

### **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

#### **1. 1. Пояснительная записка**

##### **1. 1.1. Направленность программы – техническая.**

##### **1.1.2. Актуальность программы**

В настоящее время компьютерная грамотность нужна любому современному человеку, компьютер используется в самых разных областях: обучение, развлечение, работа, общение и т.д. Чтобы приобрести навыки работы на компьютере, необходимы начальные, базовые знания. Без них любой пользователь персонального компьютера будет чувствовать себя неуверенно, пытаться выполнять действия наугад. Работа такого пользователя очень часто является непродуктивной и приводит к ошибкам. Обучение в пределах внеурочной деятельности может помочь ребятам овладеть компьютером и научить применять эти знания на практике. Ребенок в современном информационном обществе должен уметь работать на компьютере, находить нужную информацию в различных информационных источниках (электронных энциклопедиях, Интернете), обрабатывать ее и использовать приобретенные знания и навыки в жизни. Обучающиеся младших классов проявляют большой интерес к работе на компьютере и обладают психологической готовностью к активной встрече с ним. Общение с компьютером увеличивает потребность в приобретении знаний, продолжении образования. Этим и обуславливается **актуальность программы**.

**1.1.3. Значимость (обоснование актуальности программы) для конкретного региона, муниципалитета.** Данная программа имеет большое значение для обучающихся, так как, позволяет им заниматься на базе Центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» и участвовать в реализации федеральной инновационной площадки по теме «Апробация и

внедрение основ алгоритмизации и программирования в цифровой образовательной среде «Пиктомир». Кроме того, программа предусматривает участие детей и подростков в районных, городских конкурсах, турнирах, фестивалях, мастер-классах, в конкурсах технического творчества.

**1.1.4. Отличительные особенности программы.** В программе предусмотрено освоение основных видов моделирования, для каждого вида предусмотрено освоение определенных программных средств и инструментов. Изучение каждого вида моделирования сопровождается работой над социально-значимым проектом с учетом индивидуальных предпочтений обучающихся.

**1.1.5. Новизна программы** заключается в научно-технической направленности обучения, которое базируется на новых технологиях, что способствует развитию технического творчества. Новизна программы состоит в том, что она модульная: включает в себя три вида (модуля) компьютерного моделирования: компьютерная графика, игровое моделирование, веб-дизайн. Программа мобильна – в зависимости от изменения интересов детей к различным видам деятельности вводятся новые разделы. Дети приходят в объединение без специального отбора и подготовки. Главное, чтобы у ребенка был интерес и желание заниматься техническим творчеством.

Приоритетность связана с возрастными возможностями детей и подростков, и не означает игнорирования других составляющих общей цели воспитания. Приоритет – то, чему педагогам, работающим со школьниками конкретной возрастной категории, предстоит уделять большее, но не единственное внимание.

**1.1.6. Адресат программы:**

Данная программа предназначена для учащихся в возрасте 10-12 лет, группы постоянные. Численность обучающихся в учебной группе устанавливается до 15 человек.

**1.1.7. Сроки реализации программы.** Срок реализации программы - 1 год, 72 часа.

**1.1.8. Уровень программы** – стартовый

**1.1.9. Особенности организации образовательного процесса:**

Форма занятий – традиционная, с использованием электронного обучения.

**1.1.10. Форма обучения.** Обучение осуществляется в очной форме.

– режим занятий - занятия проводятся 1 раз в неделю по 90 минут в течение 1 года.

**1.2. Цель и задачи программы.**

**Цель** - развитие научно-технических и творческих способностей обучающихся объединения средствами компьютерного моделирования.

**Задачи программы:**

**Предметные:**

- Расширить знания в области информационных технологий.
- Ознакомить со специальной терминологией в области компьютерных программ.
- Способствовать формированию и развитию умений и навыков создания и редактирования графических объектов, фотоколлажей, фотомонтажа.
- Овладение технологией проектной деятельности в процессе индивидуального и коллективного творчества.
- Развить систему знаний в области основ изобразительного творчества и начальной компьютерной графики.

**Личностные:**

- Активизировать познавательный процесс.
- Способствовать пробуждению и развитию творческой активности обучающихся.
- Раскрыть индивидуальные способности обучающегося, в том числе эмоционально-образное восприятие окружающего мира, ассоциативное и образное мышление.

- Способствовать развитию специфических навыков: действий с воображаемыми предметами, умению пространственно мыслить и др.
- Содействовать укреплению здоровья детей.

#### Метапредметные:

- Воспитывать потребность в творческой самореализации.
- Воспитывать чувство ответственности перед поставленной задачей.
- Формировать культуру делового и дружеского общения со сверстниками и взрослыми.
- Формировать потребности добросовестного отношения к социально значимой деятельности.

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1. Учебный план

№№ п/п	Перечень разделов, тем	Общее кол-во часов	в том числе на:					Формы аттестации/ контроля
			объяснение	практикум	игра	исследование	проект	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Понятие модели и моделирования	2	2					беседа
2.	Модуль 1. Компьютерная графика	22	4	12			6	презентация проекта, беседа
3.	Модуль 2. Игровое моделирование	22	6	4	2	2	8	творческая работа
4.	Модуль 3. Веб-дизайн	24	8	8		2	6	творческая работа
5.	Заключительное занятие-соревнование. Награждение	2			2			конкурс творческих работ
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	

#### Содержание тем учебного плана

**Вводное занятие.** Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в коллективе. Знакомство с программой и необходимыми принадлежностями для работы. Понятие модели и моделирования. **2 часа**

**Модуль 1. Компьютерная графика.** Виды компьютерной графики. Работа в растровом редакторе GIMP. Основные окна редактора GIMP. Инструменты цвета. Работа с файлами. Рисование в GIMP. Анимация в GIMP. Индивидуальный проект «Двухмерная графика: получение изображения с заданными параметрами». **22 часа**

**Модуль 2. Игровое моделирование.** Виды игровых моделей, их применение. Возможности мультимедийных презентаций для моделирования игр. Исследование «Своя игра». Практическая

работа по теме «Игровое моделирование при помощи мультимедийных презентаций». Работа над проектом «Интерактивная презентация с использованием гиперссылок». Тестирование игр. Презентация проектов. **22 часа**

**Модуль 3. Веб-дизайн.** Web - сайты, обращение к нужным Web-страницам. Технология поиска информации в сети. Информационная архитектура. Правила структурирования и отбора информации. Способы проектирования модели сайта. Введение в технологию создания Web-сайтов. Карта сайта. Функциональные особенности и содержание вебсайта. Создание страниц сайта. Основные понятия HTML. Структура HTML-документа. Форматирование текста. Структура web-страницы. Основные элементы web-страниц. Гипертекст. Браузер. Тег. Разметка. Заголовок. Тело. Ввод текста, форматирование текста, включение в документ таблиц, графиков, изображений. Оформление гиперссылок. Специфические особенности разработки дизайна сайта. Internet и авторское право. Конструктор сайтов. Исследование «Виды сайтов». Работа над проектом «Конструирование сайта». **24 часа**

**Заключительное занятие.** Презентация проектов и результатов технического творчества. Соревнование по практическим навыкам. Награждение. **2 часа**

## **Планируемые результаты освоения программы:**

### **личностные:**

- ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умения ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- креативности мышления, инициативы, находчивости, активности.

### **предметные:**

- развитие навыков построения моделей разной степени сложности;
- овладение навыками графического компьютерного моделирования;
- основные инструменты изученных программ;
- что изображения – это информационные объекты;
- технику составления фотоколлажа, презентации и любого графического объекта, обработки фотографий;
- правила работы с компьютером и технику безопасности;
- работать с изображениями (объектами) на персональном компьютере;
- пользоваться компьютером;
- осуществлять поиск, простейшие преобразования, хранение, использование и передачу данных;
- запускать широко используемые прикладные программы: графический редактор, текстовый и другие;
- создавать презентации;
- конструировать сайты;

- создавать изображения, в том числе с целью создания из них фотоколлажа, фотомонтажа

#### метапредметные:

- способности самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач;
- способность организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, взаимодействовать и находить общие способы работы; умения работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- учебная и общепользовательская компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентностей);
- умение находить в различных источниках необходимую информацию и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения проблем;
- способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

## Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

№№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	7	16:00-16:45 16:55-17:40	объяснение	2	<b>Вводное занятие.</b> Инструктаж по технике безопасности. Понятие модели и моделирования	беседа
					<b>24</b>	<b>Модуль 1.</b> <b>Компьютерная графика</b>	
2.	сентябрь	14	16:00-16:45 16:55-17:40	объяснение	2	Виды компьютерной графики	беседа, конспект
3.	сентябрь	21	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Работа в растровом редакторе GIMP	практическая работа
4.	сентябрь	28	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Основные окна редактора GIMP	практическая работа
5.	октябрь	5	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Инструменты цвета	практическая работа
6.	октябрь	12	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Работа с файлами	практическая работа

7.	октябрь	19	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Рисование в GIMP	практическая работа
8.	октябрь	26	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Рисование в GIMP	практическая работа
9.	ноябрь	2	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Анимация в GIMP	практическая работа
10.	ноябрь	9	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Индивидуальный проект «Двухмерная графика: получение изображения с заданными параметрами»	презентация
11.	ноябрь	16	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Индивидуальный проект «Двухмерная графика: получение изображения с заданными параметрами»	презентация
12.	ноябрь	23	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Индивидуальный проект «Двухмерная графика: получение изображения с заданными параметрами»	презентация
13.	ноябрь	30	16:00-16:45 16:55-17:40	конкурс	2	Фестиваль творческих работ	презентация проектов, работ
14.	декабрь	7	16:00-16:45 16:55-17:40	конкурс	2	Заключительное занятие-соревнование. Награждение	награждение
					<b>22</b>	<b>Модуль 2. Игровое моделирование</b>	
1.	декабрь	14	16:00-16:45 16:55-17:40	объяснение	2	Виды игровых моделей, их применение	конспект беседа
2.	декабрь	21	16:00-16:45 16:55-17:40	объяснение	2	Возможности мультимедийных презентаций для моделирования игр	конспект беседа
3.	декабрь	28	16:00-16:45 16:55-17:40	объяснение	2	Возможности мультимедийных	конспект беседа

						презентаций для моделирования игр	
4.	январь	11	16:00-16:45 16:55-17:40	исследование	2	Исследование «Своя игра»	описание модели
5.	январь	18	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Практическая работа по теме «Игровое моделирование при помощи мультимедийных презентаций»	практическая работа
6.	январь	25	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Практическая работа по теме «Игровое моделирование при помощи мультимедийных презентаций»	практическая работа
7.	февраль	01	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Работа над проектом «Интерактивная презентация с использованием гиперссылок»	презентация проекта
8.	февраль	08	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Работа над проектом «Интерактивная презентация с использованием гиперссылок»	презентация проекта
9.	февраль	15	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Работа над проектом «Интерактивная презентация с использованием гиперссылок»	презентация проекта
10.	февраль	22	16:00-16:45 16:55-17:40	игра	2	Тестирование игр. Презентация проектов.	награждение
11.	март	01	16:00-16:45 16:55-17:40	игра	2	Тестирование игр. Презентация проектов.	награждение
					<b>24</b>	<b>Модуль 3. Веб-дизайн</b>	
12.	март	15	16:00-16:45 16:55-17:40	объяснение	2	Способы проектирования модели сайта. Введение в технологию	конспект беседа



						создания Web-сайтов	
13.	март	22	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	1	Карта сайта. Функциональные особенности и содержание web-сайта	практическая работа
14.	март	29	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Основные понятия HTML. Структура HTML-документа. Форматирование текста	практическая работа
15.	апрель	05	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Структура web-страницы. Основные элементы web-страниц. Гипертекст. Браузер. Тег. Разметка. Заголовок. Тело. Ввод текста, форматирование текста, включение в документ таблиц, графиков, изображений.	практическая работа
16.	апрель	12	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Структура web-страницы. Основные элементы web-страниц. Гипертекст. Браузер. Тег. Разметка. Заголовок. Тело. Ввод текста, форматирование	практическая работа
17.	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
18.						текста, включение в документ таблиц, графиков, изображений.	
19.	апрель	19	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Оформление гиперссылок. Специфические особенности	практическая работа

						разработки дизайна сайта.	
№№ п/п	апрель	26	16:00-16:45 16:55-17:40	исследование	2	Internet и авторское право	отчет
	апрель	10	16:00-16:45 16:55-17:40	практикум	2	Конструктор сайтов	практическая работа
20.	май	17	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Работа над проектом «Конструирование сайта»	презентация проектов
21.	май	24	16:00-16:45 16:55-17:40	проект	2	Работа над проектом «Конструирование сайта»	презентация проектов
22.	май	31	16:00-16:45 16:55-17:40	игра	2	Заключительное занятие-соревнование. Награждение	награждение

## 2.2. Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение – занятия проводятся в центре цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Информационное обеспечение – наличие учебной литературы.

Кадровое обеспечение – Реализацию программы обеспечивает учитель математики высшей квалификационной категории.

## 2.3. Формы аттестации

### Диагностика

Анкетирование (оценивается уровень мотивации, уровень знаний в области информационных технологий. Выявляется информационный кругозор воспитанников и интересующие их области исследований).

### Текущий контроль

Тематические игры, творческие работы и проекты, выполнение практических работ на персональном компьютере.

### Итоговый контроль

По результатам обучения осуществляется разработка, реализация и защита индивидуальной (групповой) работы – рисунка, презентации, фотоколлажа, фотомонтажа, сувенира с использованием компьютерной графики. Критерием результативности является представление на Международных, Всероссийских, Областных конкурсах и выставках, публикация на сайте Учреждения лучших работ.

Текущий контроль включает следующие формы: творческие работы, тестирование.

## 2.4. Оценочные материалы.

### Уровень знаний и умений компьютерного моделирования у учащихся 10-11 лет.

<b>Уровень развития ребенка</b>	<b>Умение правильно моделировать по образцу, схеме</b>	<b>Умение правильно моделировать по замыслу</b>
Высокий	Учащийся самостоятельно выполняет задание, используя образец, схему, действует самостоятельно и практически без ошибок в размещении элементов относительно друг друга	Учащийся самостоятельно разрабатывает замысел в разных его звеньях (название предмета, его назначение, особенности строения). Самостоятельно работает над заданием.
Средний	Учащийся делает незначительные ошибки при работе по образцу, схеме, правильно выбирает детали, но требуется помощь при определении их в пространственном расположении.	Тему задания учащийся определяет заранее. Конструкцию, способ ее построения находит путем практических проб, требуется помощь взрослого.
Низкий	Учащийся не умеет правильно «читать» схему, ошибается в выборе деталей и их расположении относительно друг друга.	Замысел у учащегося неустойчивый, тема меняется в процессе практических действий с деталями. Создаваемые конструкции нечетки по содержанию. Объяснить их смысл и способ построения не может.

**Уровень знаний и умений по конструированию  
у учащихся 11-12 лет.**

<b>Уровень развития ребенка</b>	<b>Умение правильно моделировать по образцу, схеме</b>	<b>Умение правильно моделировать по замыслу</b>
Высокий	Учащийся самостоятельно делает задание, осуществляет сбор информации с помощью наблюдения, опроса, эксперимента и фиксирует собранную информацию, организуя её в виде списков, таблиц, деревьев;	Учащийся самостоятельно создает свои информационные модели в графическом и текстовом редакторах, в электронных таблицах, в базах данных, в среде программирования, в САПР Компас-3D;
Средний	Учащийся представляет моделируемый объект в удобной для восприятия форме; допускает незначительные ошибки, но самостоятельно "путем проб и ошибок" исправляет их.	Способы решения находит в результате практических поисков. Может устанавливать аналогии; строить логическую цепь рассуждений создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей.
Низкий	Допускает ошибки в поиске необходимой информации для выполнения учебных заданий в учебниках, энциклопедиях, справочниках, в том числе гипертекстовых; Требуется постоянная помощь взрослого	Неустойчивость замысла – учащийся начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Нечеткость представлений о последовательности действий и неумение их планировать. Объяснить способ построения не может.

## 2.5. Методические материалы

Методы обучения: словесный, наглядный, практический.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, поручения, практические задания.

**Метод проектов:** предполагает достижение дидактической цели через детальную разработку проблемы. Этапы работы над проектом: представление ситуации, выдвижение гипотез («мозговой штурм»), обсуждение гипотез, работа над поиском фактов, аргументов, подтверждающих или опровергающих гипотезу, защита проектов, выявление новых проблем. Типы проектов: исследовательские, творческие, информационные, игровые, практико-ориентированные.

**- Информационно-коммуникационные технологии:** Предполагают формирование умений и навыков работы на компьютере (текстовый редактор — Word, разработка презентаций — Power Point, составление схем, графиков, диаграмм в Excel). Также предполагается совершенствовать навыки поиска информации в Интернете, т.е. использовать ресурсы сети как дополнительный источник аутентичного материала.

**- Разноуровневое обучение:** дает шанс каждому ученику максимально использовать свои способности и возможности. В данном курсе предполагается дифференциация по общим и частным способностям. Основная идея технологии обучения в сотрудничестве – создание условий для активной совместной деятельности учащихся в разных учебных ситуациях. Учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе – суть данного подхода. Один из эффективных вариантов обучения в сотрудничестве обучение в команде, где уделяется особое внимание успеху всей группы, что может быть достигнуто только в результате самостоятельной работы каждого члена команды в постоянном взаимодействии с другими учениками этой же группы.

**- Здоровьесберегающие технологии:** предполагают учет физиологических и психологических особенностей школьников, предусматривают разнообразные виды работы, новизну и не традиционность материала.

Алгоритм учебного занятия: процесс обучения строится по плану: теоретическое изучение материала, которое проходит в форме лекции, беседы или рассказа, сопровождаемых слайдовой презентацией, игровые и практические занятия; в конце изучаемой темы краткий повтор и зачетное занятие.

Зачетные занятия проводятся в форме индивидуальных и групповых творческих заданий.

Занятия включают элементы игры, использование и чередование теоретической и практической работ, использования интерактивных форм обучения.

## 2.6. Список литературы

1. [Информационные системы и модели. Элективный курс: Учебное пособие + Практикум. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., 2006](#)
2. [Исследование информационных моделей. Элективный курс: Учебное пособие. Угринович Н.Д., 2004. - 183с.](#)
3. [Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие + Практикум. Залогова Л.А., 2005. - 245с.](#)
4. Компьютерное моделирование: Учебное пособие. Сафонов В.И., - 2009. - 92 с.

5. Жексенаев А.Г Основы работы в растровом редакторе GIMP (ПО для обработки и редактирования растровой графики): Учебное пособие. – Москва: 2008. – 80 с.
6. Компьютерное моделирование и дидактические возможности "On-line лаборатории по физике" образовательного портала "Открытый Колледж". X Всероссийская научно-методическая конференция Телематика 2003. Электронная публикация
7. Сирота А. А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем. - Техносфера, 2006. - 279с.
8. Совертков П.И. Занимательное компьютерное моделирование в элементарной математике, - Гелиос АРВ, 2004, - 384 с.
9. Ю. Ю. Тарасевич. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс. - [Эдиториал УРСС](#), 2004 г., - с. 152,
10. Копыльцов А. В. [Компьютерное моделирование: сферы и границы. / Сб. "Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область "Информатика". Министерство образования РФ - Национальный фонд подготовки кадров. - М.: Вита-Пресс, 2004. - 106-108с.](#)
11. А.А.Лаптев. Социальные системы. Формализация и Компьютерное моделирование:
- 12.Единый национальный портал дополнительного образования детей [Электронный ресурс] <http://dop.edu.ru/article/28/sotsialnogumanitarnaya-napravlennost>