

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Департамент образования Вологодской области**  
**управление образования мэрии города Череповца**  
**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**  
**«Образовательный центр № 11»**

ПРИНЯТО  
на заседании педагогического  
совета МАОУ «Образовательный  
центр № 11»  
Протокол № 01 от «29» августа  
2024г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного курса «Компьютерная алгебра»**  
**для обучающихся 10 классов**

Программу разработал:

Цветкова Н.С.,

учитель информатики

**Череповец**  
**2024**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Компьютерная алгебра» (далее программа) предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки учащихся 10-х классов.

Примерная программа учебного курса «Компьютерная алгебра» составлена на основе:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. №273 – ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации»

2. Приказ Минобразования России от 5.03.2004г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»

3. Федеральный базисный учебный план (приказ МО РФ от 09.03.2004 г. № 1312)

4. Приказ департамента образования ЯНАО №500 от 11.05.2006г. «Об утверждении регионального базисного учебного плана для образовательных учреждений ЯНАО, реализующих программы общего образования» (с изменениями и дополнениями)

5. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию на текущий учебный год»

6. Письмо Минобразования России от 20.02.2004г. №03-51-10/14-03 «О введении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»

7. Письмо Минобрнауки России от 07.07.2005г. «О примерных программах по учебным предметам федерального базисного учебного плана»

8. Программы. Жигулёв Л.А., Лукичёва Е.Ю. Профильная школа. Элективные курсы. Программы. Разработки уроков. Методические материалы. – СПб, СММО Пресс, 2006.

9. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию»

10. Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10)

Данный элективный курс направлен на формирование умений и способов деятельности, связанных с построением и реализацией алгоритмов, через которые осуществляется связь математической теории с конкретными информационными задачами. Содержание учебного курса направлено на углубление разделов «Системы счисления» и «Логика и алгоритмы» (см. Примерная программа основного общего образования по информатике и информационным технологиям).

Основная цель изучения учебного курса «Компьютерная алгебра»: Ознакомление учащихся с основными понятиями и принципами компьютерной алгебры, что, в свою очередь, является способом формирования у учащихся отношения к информатике как к фундаментальной теоретической науке.

На изучение курса отводится 34 часов: 1 час в неделю.

Базовый уровень изучения курса обеспечивает подготовку обучающихся, ориентированных на те специальности, в которых информационные технологии являются необходимыми инструментами профессиональной деятельности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с междисциплинарной и творческой тематикой, возможность решения задач базового уровня сложности Единого государственного экзамена по информатике.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

**Простейшие комбинаторные задачи.** Правило умножения и правило сложения. Комбинаторная задача. Графический способ решения комбинаторных задач (дерево вариантов). Правило суммы (сложения). Правило умножения. Решение задач на правило суммы, правило умножения, на оба правила вместе. Факториал.

**Соединения в комбинаторике.** Перестановки без повторения, перестановки с повторением. Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями. Размещения без повторений. Размещения с повторениями. Решения задач на перестановки, сочетания, размещения.

**Теория графов. Основные понятия.** Определение графа. Место и роль теории графов в математике. Матрица смежности, степень вершины. Подграф и часть графа. Звезда вершины графа. Полный граф. Максимальный и минимальный (относительно некоторого свойства) подграф. Изоморфизм графов. Неориентированные графы. Путь, цепь, простая цепь, цикл. Связанные вершины. Связный граф. Компоненты связности. Длина пути. Расстояние между вершинами в связном графе. Аксиомы метрики (расстояния). Эйлеровы графы. Задача о гамильтоновом обходе (задача коммивояжера). Ориентированные графы (орграфы). Ориентированный путь, ориентированный цикл. Достижимость. Виды связности.

**Теория чисел.** Свойства отношения делимости. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Свойства НОД. Алгоритм Евклида нахождения НОД. Простые числа. Теорема о бесконечности множества простых чисел. Теорема о существовании и единственности разложения натурального числа на простые множители. Формулы вычисления НОД и НОК через разложение чисел на простые множители. Простые числа в арифметических прогрессиях. В этой связи небольшой обзор работ Дирихле, Фробениуса и Чеботарева (знаменитая теорема плотности Чеботарева) и закона взаимности Артина (развитие идей Чеботарева).

**Высказывания и логические операции над ними.** Формулы алгебры высказываний. Законы логики. Элементарные и сложные логические операции. Таблица истинности. Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Импликация. Логическое следование. Эквиваленция.

**Формулы алгебры высказываний.** Множества. Операции над множествами и их основные свойства. Понятие множества. Числовые множества; их конечность и бесконечность. Пустое множество. Единственность и конечность пустого множества. Равенство множеств.

Подмножества. Пересечение множеств и объединение множеств; их переместительные, 4 сочетательные и распределительные свойства. Разность множеств, вычитание множеств. Операции, производимые над множествами. Прямое произведение двух множеств. Бинарные отношения. Функциональные отношения

**Прямое произведение двух множеств.** Декартов квадрат множества  $A$  и его обозначение. Рефлексивность, симметричность, транзитивность бинарного отношения.

**Элементы программирования.** Знакомство с библиотеками. Задание функций пользователя. Обзор программных операторов. Основные алгоритмические конструкции. Примеры программирования.

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО КУРСУ «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности. В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

### **1) гражданского воспитания:**

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

### **2) патриотического воспитания:**

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий;

### **5) физического воспитания:**

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе и за счёт

соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

**6) трудового воспитания:**

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

**7) экологического воспитания:**

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения курса на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отражённые в универсальных учебных действиях, а именно: познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **2) базовые исследовательские действия:**

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

овладеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **3) работа с информацией:**

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

## **Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **1) общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

## **2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять

план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **1) самоорганизация:**

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

### **2) самоконтроль:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и

оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

### **3) принятия себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В процессе изучения курса «Компьютерная алгебра» *в 10 классе* обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

Решать комбинаторные задачи;

Применять полученные знания на практике;

Выдвигать гипотезы;

Выбирать и применять более рациональный способ решения той или иной логической задачи;

Использовать свои знания при решении задач по теории множеств и математической логике;

Проводить логические операции с несложными высказываниями и высказывательными формами;

Сравнивать множества истинности высказываний;

Формулировать высказывания, обратные и противоположные данным;

Производить логические операции над понятиями;

Выполнять действия с множествами;

Знать основные формы мышления, логические операции, логические законы, логические основы компьютера.

Уметь строить таблицы истинности, упрощать логические выражения, решать логические задачи, использовать методы аналогии и математической индукции при решении задач, строить логические схемы.

Решать задачи прикладной математики и информатики с помощью теории графов;

Анализировать тенденции современной информатики;

Определять перспективные направления научных исследований в области дискретной математики;

Использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| №<br>п/п                | Наименование разделов и<br>тем программы | Количество часов |                       |                        | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательны<br>е ресурсы | Виды деятельности<br>обучающихся с<br>учетом программы<br>воспитания                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                          | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                                                          |                                                                                                                                           |
| Раздел 1. Комбинаторика |                                          |                  |                       |                        |                                                          |                                                                                                                                           |
| 1.1                     | Простейшие<br>комбинаторные задачи       | 4                |                       | 2                      |                                                          | Учебные ситуации,<br>направленные на<br>формирование<br>нравственного<br>сознания, норм<br>этичного поведения.                            |
| 1.2                     | Соединения в<br>комбинаторике            | 4                | 1                     | 1                      |                                                          | Учебные ситуации,<br>направленные на<br>формирование<br>нравственного<br>сознания, норм<br>этичного поведения.                            |
| Итого по разделу        |                                          | 8                | 1                     | 3                      |                                                          |                                                                                                                                           |
| Раздел 2. Теория графов |                                          |                  |                       |                        |                                                          |                                                                                                                                           |
| 2.1                     | Основные понятия                         | 5                | 1                     | 2                      |                                                          | Учебные ситуации,<br>направленные на<br>сформированность<br>мировоззрения,<br>соответствующего<br>современному уровню<br>развития науки и |

|                                |                                                                           |   |   |   |  |                                                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                           |   |   |   |  | общественной практики                                                                                                                         |
| Итого по разделу               |                                                                           | 5 | 1 | 2 |  |                                                                                                                                               |
| <b>Раздел 3. Теория чисел</b>  |                                                                           |   |   |   |  |                                                                                                                                               |
| 3.1                            | Теория делимости                                                          | 2 |   | 1 |  | Учебные ситуации, направленные на сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики |
| 3.2                            | Теория сравнения                                                          | 3 | 1 | 1 |  |                                                                                                                                               |
| Итого по разделу               |                                                                           | 5 | 1 | 2 |  |                                                                                                                                               |
| <b>Раздел 4. Законы логики</b> |                                                                           |   |   |   |  |                                                                                                                                               |
| 4.1                            | Высказывания и логические операции над ними. Формулы алгебры высказываний | 2 |   | 1 |  | Учебные ситуации, направленные на сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики |
| 4.2                            | Прямое произведение двух множеств                                         | 2 |   | 1 |  | Учебные ситуации, направленные на сформированность мировоззрения,                                                                             |

|                                            |                                                                  |   |   |   |  |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                  |   |   |   |  | соответствующего<br>современному уровню<br>развития науки и<br>общественной практики                                                                               |
| Итого по разделу                           |                                                                  | 4 |   | 2 |  |                                                                                                                                                                    |
| <b>Раздел 5. Элементы программирования</b> |                                                                  |   |   |   |  |                                                                                                                                                                    |
| 5.1                                        | Знакомство с<br>математическими<br>библиотеками Python           | 2 |   | 1 |  | Учебные ситуации,<br>направленные на<br>сформированность<br>мировоззрения,<br>соответствующего<br>современному уровню<br>развития науки и<br>общественной практики |
| 5.2                                        | Задание функций<br>пользователя. Обзор<br>программных операторов | 4 |   | 2 |  | Учебные ситуации,<br>направленные на<br>сформированность<br>мировоззрения,<br>соответствующего<br>современному уровню<br>развития науки и<br>общественной практики |
| 5.3                                        | Основные алгоритмические<br>конструкции.                         | 6 | 1 | 4 |  | Учебные ситуации,<br>направленные на<br>сформированность<br>мировоззрения,                                                                                         |

|                                        |  |    |   |    |  |                                                                                      |
|----------------------------------------|--|----|---|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |  |    |   |    |  | соответствующего<br>современному уровню<br>развития науки и<br>общественной практики |
| Итого по разделу                       |  | 12 | 1 | 7  |  |                                                                                      |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ<br>ПО ПРОГРАММЕ |  | 34 | 4 | 16 |  |                                                                                      |

# **ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ** **10 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока                                                               | Количество часов |                    |                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
|       |                                                                          | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |
| 1     | Правило умножения и сложения                                             | 1                |                    |                     |
| 2     | Решение задач на правило суммы, правило умножения, на оба правила вместе | 1                |                    | 1                   |
| 3     | Четность и чередование                                                   | 1                |                    |                     |
| 4     | Решение задач на четность и чередование                                  | 1                |                    | 1                   |
| 5     | Перестановки                                                             | 1                |                    |                     |
| 6     | Сочетания                                                                | 1                |                    |                     |
| 7     | Размещения                                                               | 1                |                    |                     |
| 8     | Решение задач                                                            | 1                |                    | 1                   |
| 9     | Контрольная работа на тему «Комбинаторика»                               | 1                | 1                  |                     |
| 10    | Теория графов. Основные понятия.                                         | 1                |                    |                     |
| 11    | Место и роль теории графов в математике и информатике                    | 1                |                    |                     |
| 12    | Решение задач                                                            | 1                |                    | 1                   |
| 13    | Решение задач                                                            | 1                |                    | 1                   |
| 14    | Контрольная работа на тему «Теория графов»                               | 1                | 1                  |                     |
| 15    | Теория делимости                                                         | 1                |                    |                     |
| 16    | Нахождение НОК и НОД                                                     | 1                |                    | 1                   |

|                                     |                                                                     |    |   |    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|---|----|
| 17                                  | Теория сравнения                                                    | 1  |   |    |
| 18                                  | Мультипликативные функции                                           | 1  |   | 1  |
| 19                                  | Контрольная работа на тему «Теория чисел»                           | 1  | 1 |    |
| 20                                  | Высказывания и логические операции над ними                         | 1  |   |    |
| 21                                  | Формулы алгебры высказываний                                        | 1  |   | 1  |
| 22                                  | Прямое произведение двух множеств                                   | 1  |   |    |
| 23                                  | Рефлексивность, симметричность, транзитивность бинарного отношения. | 1  |   | 1  |
| 24                                  | Знакомство с математическими библиотеками Python                    | 1  |   |    |
| 25                                  | Установка математических библиотек Python                           | 1  |   | 1  |
| 26                                  | Задание функции пользователя                                        | 1  |   |    |
| 27                                  | Обзор программных операторов                                        | 1  |   |    |
| 28                                  | Основные алгоритмические конструкции                                | 1  |   | 1  |
| 29                                  | Чтение программ                                                     | 1  |   | 1  |
| 30                                  | Разбор заданий из ЕГЭ                                               | 1  |   | 1  |
| 31                                  | Примеры программ                                                    | 1  |   | 1  |
| 32                                  | Решение задач                                                       | 1  |   | 1  |
| 33                                  | Решение задач                                                       | 1  |   | 1  |
| 34                                  | Контрольная работа по теме "Элементы программирования"              | 1  | 1 |    |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                     | 34 | 4 | 16 |

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Основы компьютерной алгебры. Элективный курс: учебное пособие.

Г.Б.Поднебесова, изд. М:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

2. Основы компьютерной алгебры. Элективный курс: методическое

пособие. Г.Б.Поднебесова, изд. М:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ**

### **ИНТЕРНЕТ**

1. <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>