

**Рабочая программа**  
**по предмету ИНФОРМАТИКА (углубленный уровень)**  
для 10 – 11 классов

ГБОУ СО КШИ «Екатеринбургский кадетский корпус войск национальной гвардии Российской Федерации»

**Разработали:**

**Салаватуллина Марьям Куддусовна,**  
учитель информатики  
высшей квалификационной категории

**Нарижная Ольга Викторовна,**  
учитель информатики

**Оглавление**

Пояснительная записка .....	3
Перечень тем проектных, исследовательских работ: .....	4
10 класс .....	4
11 класс .....	7
Раздел I. Планируемые результаты освоения предмета .....	11
Личностные результаты изучения данного учебного предмета: .....	11
Метапредметные результаты изучения данного учебного предмета: .....	14
Предметные результаты изучения данного предмета: .....	16
Раздел II. Содержание учебного предмета .....	20
Раздел III. Тематическое планирование .....	21
10 класс .....	21
11 класс .....	34

## **Пояснительная записка**

**Рабочая программа составлена на основе примерной рабочей программы предмета «Информатика. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни» под редакцией К.Ю. Полякова и Е.А. Еремина. Москва, ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2016 год.**

**Рабочая программа ориентирована на использование серии учебных пособий:**

Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. Ч. 1 /К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 352 с.: ил.

Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. Ч. 2 /К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 352 с.: ил.

Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. Ч. 1 /К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 240 с.: ил.

Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. Ч. 2 /К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 304 с.: ил.

**Согласно Учебному плану ГБОУ СО КШИ «Екатеринбургский кадетский корпус», на изучение данного предмета отводится следующее количество часов:**

- общее–69
- по годам обучения:
  - 10 класс – 140
  - 11 класс – 146

## Перечень тем проектных, исследовательских работ:

### 10 класс

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количество информации в живой и неживой природе</li> <li>2. ДНК и наследственная информация</li> <li>3. Избыточность русского языка</li> <li>4. Влияние информатики на русский язык</li> <li>5. Решение логических задач с помощью графов</li> <li>6. Программа для поиска оптимального пути</li> <li>7. Программа для поиска количества различных путей</li> <li><b>8. Аналоговые и дискретные музыкальные инструменты</b></li> <li><b>9. Дискретность в полиграфии</b></li> <li>10. Оптимальный код Морзе для русского языка</li> <li>11. Программа для частотного анализа текстов</li> <li>12. Программа для декодирования сообщений</li> <li>13. Программа для проверки условий Фано</li> <li><b>14. Схема Горнера в вычислениях</b></li> <li><b>15. Программа для перевода смешанных чисел в другую систему счисления</b></li> <li><b>16. Программа для работы с числами в троичной уравновешенной системе счисления</b></li> <li><b>17. Программа для работы с числами в факториальной системе счисления</b></li> <li><b>18. Программа для работы с числами в фибоначчиевой системе счисления</b></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>19. Сравнение форматов для хранения изображений</li> <li>20. Программа для построения фракталов</li> <li>21. Сравнение форматов для хранения звука</li> <li>22. Сравнение видеоформатов</li> <li>23. Программа для частотного анализа</li> <li>24. Программа для шифрования текстов</li> <li>25. Сравнение поисковых систем</li> <li>26. Преобразование логических выражений к базису И-НЕ</li> <li>27. Преобразование логических выражений к базису ИЛИ-НЕ</li> <li><b>28. Сравнение методов решения логических уравнений</b></li> <li><b>29. Сравнение методов упрощения логических выражений</b></li> <li>30. Битовые логические операции</li> <li><b>31. Решение задач с помощью языка Пролог</b></li> <li><b>32. Логические схемы в составе компьютера</b></li> <li><b>33. Логические устройства в системах автоматики</b></li> <li><b>34. Сравнение различных типов триггеров</b></li> <li><b>35. Повышение точности вычислений</b></li> <li><b>36. Программа для перевода чисел в двоичный дополнительный код</b></li> <li><b>37. Программа для выполнения поразрядных логических операций</b></li> <li><b>38. Шифрование данных с помощью логических операций</b></li> </ol> |
|--|---|

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>39. Управление лампочками с помощью Arduino</b></p> <p><b>40. Программа для построения двоичных кодов вещественных чисел</b></p> <p>41. Перспективные компьютеры</p> <p>42. Квантовые компьютеры</p> <p>43. Распределённые вычисления</p> <p>44. Грид-системы</p> <p>45. Сравнение архитектуры мобильных компьютеров</p> <p>46. Платы Arduino</p> <p>47. Использование одноплатовых компьютеров Raspberry Pi</p> <p>48. Умный дом</p> <p>49. Сравнение систем команд процессоров</p> <p>50. Сравнение процессоров Intel и AMD</p> <p>51. Сравнение флэш-накопителей</p> <p>52. Сравнение облачных хранилищ данных</p> <p><b>53. Использование цифровой лаборатории</b></p> <p><b>54. Печать на 3D-принтерах</b></p> <p><b>55. Обработка данных с датчиков</b></p> <p><b>56. Обработка данных с веб-камер</b></p> <p>57. Сравнение ОС для мобильных устройств</p> <p>58. Сравнение интернет-магазинов программного обеспечения</p> <p>59. Сравнение свободных лицензий</p> <p>60. Подготовка рассылок</p> | <p>61. Сравнение программ распознавания символов</p> <p>62. Библиотека шаблонов школьных документов</p> <p>63. Исследование скорости набора формул в разных программах</p> <p>64. Сравнение онлайн-переводчиков</p> <p><b>65. Оформление реферата на выбранную тему</b></p> <p>66. Коллективная подготовка презентации на выбранную тему</p> <p>67. Сравнение офисных пакетов</p> <p>68. Сравнение пакетов для научных исследований</p> <p>69. Сравнение САПР</p> <p>70. Монтаж звуковой дорожки</p> <p>71. Монтаж видеоролика на выбранную тему</p> <p>72. Сравнение программ для создания презентаций</p> <p>73. Презентация видеоролика на выбранную тему</p> <p>74. Презентация школьной научно-технической конференции</p> <p>75. Сравнение файловых систем</p> <p>76. Сравнение ОС для мобильных устройств</p> <p>77. Использование профилировщика</p> <p>78. Использование API веб-сайтов</p> <p>79. Разработка интерпретатора</p> <p>80. Использование языка Пролог</p> <p>81. Использование языков функционального программирования</p> |
|--|--|

82. Обмен данными между программами по схеме «клиент-сервер»	103. Сравнение алгоритмов поиска НОД двух чисел
83. Обмен данными с помощью беспроводных технологий	104. Программы для разложения числа на простые множители
84. Управление роботами с помощью беспроводных технологий	105. Программа для поиска простых чисел
85. Сравнение модели OSI и набора протоколов Интернета	106. Рекурсия в рекламе и в искусстве
86. Коллективная презентация «История Интернета»	107. Рекурсивные алгоритмы без рекурсии
87. Программа для определения IP-адреса сети	108. Программа для построения фракталов
88. DNS-сервер в локальной сети	109. Рекурсивные перебор вариантов
89. DHCP-сервер в локальной сети	110. Игра «Змейка»
90. Веб-сервер в локальной сети	111. Модель «падающего снега»
91. FTP-сервер в локальной сети	112. Сравнение скорости работы алгоритмов сортировки
92. Электронная почта в локальной сети	113. Сортировка слияния для данных в файле
93. Форму в локальной сети	114. Экспериментальное определение скорости работы алгоритмов сортировки
94. Чат в локальной сети	115. Экспериментальное определение скорости работы двоичного поиска
95. Сравнение электронных платежных систем	116. Библиотека функций для обработки имен файлов
96. Создание блока класса (группы)	117. Интерпретатор языка управления исполнителем
97. Словарь интернет-жаргона	118. Игра «Крестики-нолики»
98. Сравнение языков Python и Паскаль	119. Игра «Морской бой»
99. Сравнение сред программирования на языке Python	120. Игра «Жизнь»
100. Сравнение датчиков всевозможных чисел	121. Игра «Найди пару»
101. Экспертная система на выбранную тему	122. Игра «Тетрис»
102. Игра «Угадай число»	

- |   |  |
|---|--|
| <p>123.Программа для построения магических квадратов</p> <p>124.Программа для построения случайного лабиринта</p> <p>125.Программа для анализа текстовых файлов</p> <p>126.Программа для поиска слов в файле</p> <p>127.Программа для замены слов в файле</p> <p>128.Экспериментальное исследование накопления ошибок при вычислениях</p> <p>129.Сравнение численных методов решения уравнений</p> <p>130.Сравнение приближенных методов вычисления площадей фигур</p> <p>131.Случайный поиск в задачах оптимизации</p> <p>132.Генетические алгоритмы в задачах оптимизации</p> <p>133.Моделирование отжига в задачах оптимизации</p> <p>134.Поиск глобального минимума</p> <p>135.Анализ статистических данных по выбранной теме</p> | <p>136.Исследование взаимосвязи данных по выбранной теме</p> <p>137.Интерполяция</p> <p>138.Экстраполяция</p> <p>139.Аппроксимация</p> <p>140.Коллективная презентация по выбранной теме, связанной с информационной безопасностью</p> <p>141.Коллективная презентация «Типы вредоносных программ»</p> <p>142.Сравнение бесплатных антивирусных программ</p> <p>143.Программа для шифрования с помощью шифра Цезаря</p> <p>144.Программа для шифрования с помощью шифра Виженера</p> <p>145.Программа для взлома шифра Цезаря (Виженера)</p> <p>146.Программа для хэширования паролей</p> <p>147.Обмен сообщениями по открытому каналу (алгоритм RSA)</p> <p>148.Программа для встраивания сообщений в рисунок</p> <p>149.Коллективная работа «Угрозы Интернета»</p> |
|---|--|

## 11 класс

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для частотного анализа текстов</li> <li>2. Сравнение текстов на основе энтропии</li> <li>3. Программа для построения помехоустойчивых кодов</li> <li>4. Помехоустойчивая передача данных (код Хэмминга)</li> <li>5. Программа для сжатия и распаковки данных с помощью алгоритма RLE</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Программа для кодирования и декодирования, использующая префиксный код</li> <li>7. Сравнение алгоритмов сжатия архиваторов</li> <li>8. Сравнение алгоритмов сжатия звука (видео)</li> <li>9. Моделирование систем управления</li> <li>10. Управление роботов (станком с ЧПУ и т.п.)</li> </ol> |
|---|--|

- |   |   |
|---|---|
| <p>11. Сравнение сайтов онлайн-курсов</p> <p>12. Стандартизация в России с других странах</p> <p>13. Программа для моделирования работы процессора</p> <p><b>14. Программа для определения выигрышных и проигрышных позиций в выбранной игре</b></p> <p><b>15. Применение нейронных сетей в задачах распознавания образов</b></p> <p><b>16. Машинное обучение в задачах классификации</b></p> <p><b>17. Метод ближайших соседей в машинном обучении</b></p> <p><b>18. Решающие деревья в машинном обучении</b></p> <p><b>19. Рекомендательные системы интернет-сайтов</b></p> <p>20. Математическая модель выбранного объекта (процесса)</p> <p>21. Программа для моделирования выбранного объекта (процесса)</p> <p>22. Сравнение программных средств моделирования</p> <p>23. Программа для моделирования движения (в выбранной задаче)</p> <p>24. Моделирование движения с управлением (в выбранной задаче)</p> <p>25. Исследование установившихся режимов в модели «хищник – жертва»</p> <p>26. Программа для моделирования развития популяций (для выбранной задачи)</p> | <p><b>27. Исследование точности метода Монте-Карло</b></p> <p><b>28. Программа для моделирования работы магазина (станции скорой помощи и др.)</b></p> <p><b>29. Случайные процессы в задачах моделирования систем управления</b></p> <p><b>30. Управление роботом при случайных помехах</b></p> <p><b>31. Вычисление площадей сложных фигур: сравнение методов</b></p> <p>32. Сравнение клиент-серверных СУБД</p> <p>33. Использование базы данных в браузере для решения выбранной задачи</p> <p>34. Тренажёр для задач на базы данных с двумя таблицами</p> <p>35. Сравнение бесплатных реляционных СУБД</p> <p>36. Разработка базы данных по выбранной теме</p> <p><b>37. Использование нереляционной БД в выбранной задаче</b></p> <p><b>38. Сравнение реляционной и нереляционной БД в выбранной задаче</b></p> <p><b>39. Разработка экспертной системы по выбранной теме</b></p> <p>40. Сравнение бесплатных CMS</p> <p>41. Исследование скорости загрузки веб-сайтов</p> <p>42. Совместная разработка сайта по выбранной теме</p> <p>43. Адаптация сайта для мобильных устройств</p> <p><b>44. Программа для разбора ленты новостей (RSS) с сайта</b></p> |
|---|---|



- |   |   |
|---|---|
| <p><b>45. Библиотека для загрузки данных в формате XML</b></p> <p><b>46. Программа для вывода рисунков в формате SVG</b></p> <p>47. Тестирование с обработкой данных на сервере</p> <p>48. Тренажер для изучения DHTML</p> <p><b>49. Сравнение бесплатных хостингов</b></p> <p><b>50. Локальный школьный веб-сайт</b></p> <p>51. Машина Поста</p> <p>52. Моделирование NAM</p> <p>53. Экспериментальное исследование сложности алгоритмов сортировки</p> <p>54. Доказательство правильности выбранного алгоритма</p> <p>55. Программа для генерации ключей алгоритма RSA</p> <p>56. Исследование скорости работы алгоритмов поиска простых чисел</p> <p>57. База данных текстового формата</p> <p>58. Сравнение текстов разных авторов с помощью алфавитно-частотного словаря</p> <p>59. Стековый язык программирования</p> <p>60. Моделирование системы массового обслуживания с помощью очереди</p> <p>61. Сравнение алгоритмов закраски области</p> <p>62. Программа для перевод арифметического выражения в постфиксную форму</p> | <p>63. Программа для сортировки данных с помощью дерева</p> <p>64. Калькулятор арифметических выражений</p> <p>65. Лингвистический анализ текстов с помощью графов</p> <p>66. Программа для решения выбранной задачи с помощью графов</p> <p>67. Определение количества решений систем логических уравнений методов отображений</p> <p>68. Программа для решения задач с исполнителем Калькулятор</p> <p>69. Программа для решения выбранной задачи с помощью динамического программирования</p> <p>70. Объектно-ориентированный анализ выбранной задачи</p> <p>71. Программа моделирования на основе объектов для выбранной задачи</p> <p>72. Сравнение инкапсуляции на языках Python и C++</p> <p>73. «Лямбда-функции» в различных языках программирования</p> <p>74. Сравнение наследования в языках Python и C++</p> <p>75. Использование наследования классов в выбранной задаче</p> <p>76. Сравнение сред для разработки программ на языке Python</p> <p>77. Программа, управляемая событиями, для выбранной задачи</p> |
|---|---|

78. Программа с графическим интерфейсом для выбранной задачи	91. Фирменный стиль
79. Программа. Используя архитектуру «модель – представление», для выбранной задачи	92. Сравнение бесплатных программ для 3D-моделирования
80. Веб-сайт с архитектурой «модель – представление – контроллер»	93. Создание макета выбранного объекта с помощью 3D-печати
81. Сканирование и кадрирование выбранной старой фотографии	94. 3D-моделирование выбранного объекта из примитивов
82. Золотое сечение в работах профессиональных фотографов	95. 3D-моделирование выбранного объекта с помощью сеточной модели
83. Восстановление выбранной старой фотографии	96. 3D-моделирование выбранного объекта с использованием модификаторов
84. Художественная обработка фотографии с помощью фильтров	97. 3D-моделирование выбранного объекта с использованием кривых
85. Создание коллажа на выбранную тему	98. Использование текстуры для 3D-модели выбранного объекта
86. Создание коллажа на выбранную тему с использованием слоев	99. Сравнение режимов рендеринга для построенной сцены
87. Создание изображений для веб-сайта с прозрачными областями	100. Анимация выбранной 3D-модели
88. Сравнение форматов файлов изображений, поддерживающих прозрачные области	101. Построение анимации для физических тел в программе Blender
89. Обработка изображений для веб-сайта на выбранную тему	102. Программа для построения VRML-миров
90. Создание рекламного баннера для веб-сайта на выбранную тему	103. Использование WebGL в выбранной задаче моделирования

## Раздел I. Планируемые результаты освоения предмета

### Личностные результаты изучения данного учебного предмета:

#### Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ✓ ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- ✓ готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- ✓ готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- ✓ готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- ✓ принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- ✓ неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- ✓ российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- ✓ уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- ✓ формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- ✓ воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

#### Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- ✓ гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- ✓ признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- ✓ мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- ✓ интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- ✓ готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- ✓ приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- ✓ готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- ✓ нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- ✓ принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- ✓ способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- ✓ формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- ✓ развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- ✓ мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- ✓ готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- ✓ экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- ✓ эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ✓ ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- ✓ положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- ✓ уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- ✓ осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- ✓ готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- ✓ потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- ✓ готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- ✓ физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## **Метапредметные результаты изучения данного учебного предмета:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- ✓ самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ✓ ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- ✓ выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- ✓ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- ✓ искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- ✓ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ✓ использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- ✓ находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- ✓ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- ✓ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ✓ менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- ✓ осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- ✓ при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- ✓ координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- ✓ развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- ✓ распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## Предметные результаты изучения данного предмета:

### Выпускник на углубленном уровне научится:

- ✓ кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
- ✓ строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);
- ✓ строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;
- ✓ строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- ✓ записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;
- ✓ записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;
- ✓ описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
- ✓ формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
- ✓ понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- ✓ анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- ✓ создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
- ✓ применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- ✓ создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;



- ✓ применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- ✓ использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- ✓ использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
- ✓ применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- ✓ выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- ✓ выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;
- ✓ устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- ✓ пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- ✓ разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- ✓ понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;
- ✓ понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;
- ✓ владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;
- ✓ использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;
- ✓ использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;

- ✓ владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
- ✓ использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;
- ✓ организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);
- ✓ понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- ✓ представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- ✓ применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- ✓ проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- ✓ применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);
- ✓ использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;
- ✓ использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;
- ✓ приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;
- ✓ использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;
- ✓ использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- ✓ создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- ✓ использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- ✓ осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;
- ✓ проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натуральных и компьютерных экспериментов;
- ✓ использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;
- ✓ использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;

- ✓ создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса.

## Раздел II.Содержание учебного предмета

№	Тема	Количество часов / класс		
		Всего	10 кл.	11 кл.
<b>Основы информатики</b>				
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места	1	1	
2.	Информация и информационные процессы	16	5	11
3.	Кодирование информации	14	14	
4.	Логические основы компьютеров	13	13	
5.	Компьютерная арифметика	6	6	
6.	Устройство компьютера	6	6	
7.	Программное обеспечение	19	19	
8.	Компьютерные сети	9	9	
9.	Информационная безопасность	6	6	
	<b>Итого:</b>	<b>90</b>	<b>79</b>	<b>11</b>
<b>Алгоритмы и программирование</b>				
10.	Алгоритмизация и программирование	69	44	25
11.	Решение вычислительных задач	8	8	
12.	Элементы теории алгоритмов	6		6
13.	Объектно-ориентированное программирование	12		12
	<b>Итого:</b>	<b>95</b>	<b>52</b>	<b>43</b>
<b>Информационно-коммуникационные технологии</b>				
14.	Моделирование	13		13
15.	Базы данных	11		11
16.	Создание веб-сайтов	15		15
17.	Графика и анимация	9		9
18.	3D-моделирование и анимация	10		10
	<b>Итого:</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>58</b>
	Резерв	29	5	24
	<b>Итого по всем разделам:</b>	<b>272</b>	<b>136</b>	<b>136</b>

## Раздел III. Тематическое планирование

### 10 класс

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места.		ПР № 1. Оформление документа. Тест № 1: Техника безопасности.		
2.	Информация и информационные процессы	§ 1. Информатика и информация § 2. Что можно делать с информацией?	Тест № 2: Информация и информационные процессы	Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами). Обход узлов дерева в глубину. Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла). Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных. Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	
3.	Структура информации.	§ 3. Структура информации	СР № 1. Таблицы и списки		
4.	Деревья	§ 3. Структура информации	СР № 2. Деревья		
5.	Графы. Оптимальные маршруты	§ 3. Структура информации	Тест № 3. Оптимальные маршруты		
6.	Графы. Количество маршрутов	§ 3. Структура информации	Тест № 4. Количество маршрутов		
7.	Дискретное	§ 4. Дискретное	Тест № 5.		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
	кодирование	кодирование	Дискретизация	системы. Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	
8.	Равномерное кодирование	§ 5. Равномерное и неравномерное кодирование	Тест № 6. Равномерное кодирование		
9.	Неравномерное кодирование	§ 5. Равномерное и неравномерное кодирование	Тест № 7. Неравномерное кодирование		
10.	Декодирование.	§ 6. Декодирование	Тест № 8. Условие Фано		
11.	Оценка количества информации	§ 7. Алфавитный подход к оценке количества информации	Тест № 9. Количество информации		
12.	Системы счисления	§ 8. Системы счисления	Тест № 10. Системы счисления		Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием. Арифметические действия в позиционных системах счисления. Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.
13.	Двоичная система счисления	§ 9. Двоичная система счисления	Тест № 11. Двоичная система счисления		
14.	Восьмеричная система счисления	§ 10. Восьмеричная система счисления	Тест № 12. Восьмеричная система счисления		
15.	Шестнадцатеричная система счисления	§ 11. Шестнадцатеричная система счисления	Тест № 13. Шестнадцатеричная система счисления		
16.	Другие системы счисления	§ 12. Другие системы счисления	ПР № 2. Необычные системы счисления		
17.	Контрольная работа		КР «Системы счисления»		
18.	Кодирование текстов	§ 13. Кодирование	Тест № 14.	Измерения и дискретизация. Частота и	

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
		текстов	Кодирование текстов	разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. Дискретное представление статической и динамической графической информации. Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации. Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	
19.	Кодирование графической информации	§ 14. Кодирование графической информации	Тест № 15. Кодирование графической информации		
20.	Кодирование звуковой и видеоинформации	§ 15. Кодирование звуковой и видеоинформации	Тест № 16. Кодирование звуковой информации		
21.	Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», «исключающее ИЛИ»	§ 16. Логические операции	ПР № 3. Тренажёр «Логика»		
22.	Импликация и эквиваленция	§ 16. Логические операции	СР № 3. Доказательство логических тождеств		
23.	Другие логические операции	§ 16. Логические операции	Тест № 17. Логические операции		
24.	Логические выражения	§ 17. Логические выражения	Тест № 18. Таблицы истинности		
25.	Запросы в поисковых система.	§ 17. Логические выражения	Тест № 19. Запросы в поисковых системах		
26.	Упрощение логических выражений	§ 18. Упрощение логических выражений	Тест № 20. Упрощение логических выражений		
27.	Логические уравнения	§ 19. Логические уравнения	Тест № 21. Логические уравнения		
28.	Синтез логических выражений	§ 20. Синтез логических выражений	СР № 4. Синтез логических выражений		
29.	Множества и логика	§ 21. Множества и логика			
30.	Задачи на множества	§ 21. Множества и логика	Тест № 22. Множества и логика		
31.	Предикаты и кванторы	§ 22. Предикаты и	СР № 5. Построение		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся	
		кванторы	предикатов			
32.	Логические элементы компьютера	§ 23. Логические элементы компьютера	ПР № 4. Логические элементы компьютера			
33.	Контрольная работа		КР «Логические основы компьютеров»			
34.	Особенности представления чисел в компьютере	§ 24. Особенности представления чисел в компьютере	СР № 6. Особенности представления чисел в компьютере	Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.		
35.	Хранение в памяти целых чисел	§ 25. Хранение в памяти целых чисел	ПР № 5. Тренажёр «Лампанель» СР № 7. Хранение в памяти целых чисел			
36.	Операции с целыми числами	§ 26. Операции с целыми числами	ПР № 6. Операции с целыми числами СР № 8. Операции с целыми числами			
37.	Поразрядные операции	§ 26. Операции с целыми числами	ПР № 7. Поразрядные операции СР № 9. Поразрядные операции			
38.	Хранение в памяти вещественных чисел	§ 27. Хранение в памяти вещественных чисел	СР № 10. Хранение в памяти вещественных чисел			
39.	Операции с вещественными числами	§ 28. Операции с вещественными числами	СР № 11. Вещественные числа в памяти компьютера.			
40.	Современные компьютерные системы	§ 29. Современные компьютерные системы	ПР № 8. Выбор конфигурации компьютера		Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер. Многопроцессорные системы.	
41.	Принципы устройства компьютеров	§ 30. Принципы устройства компьютеров	ПР № 9. Исследование компьютера Тест № 23. Принципы устройства компьютеров.		Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры.	
42.	Магистрально-модульная	§ 31. Магистрально-модульная	Тест № 24. Магистрально-		Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	



Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
	организация компьютера	организация компьютера	модульная организация компьютера	Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	
43.	Процессор	§ 32. Процессор	Тест № 25. Процессор		
44.	Память	§ 33. Память	ПР № 10. Использование облачных хранилищ данных Тест № 26 Память		
45.	Устройства ввода и вывода	§ 34. Устройства ввода и вывода	Тест № 27. Устройства ввода и вывода		
46.	Программное обеспечение	§ 35. Введение	ПР № 11. Инсталляция программ	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.	
47.	Программы для обработки текстов	§ 36. Программы для обработки текстов	ПР № 12. Сканирование и распознавание текстов		
48.	Возможности текстовых процессоров	§ 36. Программы для обработки текстов	ПР № 13. Возможности текстовых процессоров	Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Средства создания и редактирования математических текстов. Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание	
49.	Набор математических текстов (текстовые процессоры)	§ 36. Программы для обработки текстов	ПР № 14. Набор математических текстов (текстовые процессоры)		
50.	Набор математических текстов (LaTeX)	§ 36. Программы для обработки текстов	ПР № 15. Набор математических текстов (LaTeX)		
51.	Многостраничные документы	§ 37. Многостраничные документы	ПР № 16. Оформление реферата		
52.	Коллективная работа над документами	§ 38. Коллективная работа над документами	ПР № 17. Коллективная работа над документами		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.	
53.	Пакеты прикладных программ	§ 39. Пакеты прикладных программ	ПР № 18. Знакомство со средой SciLab	Технологии ввода и обработки звуковой и видеoinформации. Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).	
54.	Программы для дизайна и вёрстки	§ 39. Пакеты прикладных программ	ПР № 19. Знакомство с программой Scibus		
55.	САПР 2D	§ 39. Пакеты прикладных программ	ПР № 20. Чертежи в программе КОМПАС		
56.	САПР 3D	§ 39. Пакеты прикладных программ	ПР № 21. 3D-моделирование в программе КОМПАС		
57.	Пакеты прикладных программ	§ 39. Пакеты прикладных программ	ПР № 22. Пакеты прикладных программ по специализации		
58.	Пакеты прикладных программ	§ 39. Пакеты прикладных программ	ПР № 23. Пакеты прикладных программ по специализации		
59.	Обработка звука	§ 40. Обработка мультимедийной информации	ПР № 24. Знакомство с аудиоредактором		
60.	Обработка видео	§ 40. Обработка мультимедийной информации	ПР № 25. Знакомство с видеоредактором		
61.	Разработка презентаций	§ 41. Программы для создания презентаций	ПР № 26. Онлайн-сервисы для разработки презентаций		
62.	Системное программное обеспечение	§ 42. Системное программное обеспечение	Тест № 28. Системное программное обеспечение		Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование. Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления. Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.
63.	Системное программное обеспечение	§ 42. Системное программное обеспечение	Тест № 29. Файловая система		
64.	Системы программирования	§ 43. Системы программирования	Тест № 30. Программное обеспечение		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования. Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.	
65.	Компьютерные сети. Основные понятия	§ 44. Основные понятия § 45. Локальные сети	Тест № 31. Компьютерные сети	Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевое взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей. Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов,	
66.	Сеть Интернет	§ 46. Сеть Интернет	ПР № 27. Сравнение поисковых систем		
67.	Поисковые запросы	§ 46. Сеть Интернет	Тест № 32. Поисковые запросы		
68.	Адреса в Интернете	§ 47. Адреса в Интернете	Тест № 33. Адреса в Интернете		
69.	Тестирование сети	§ 47. Адреса в Интернете	ПР № 28. Тестирование сети		
70.	Службы Интернета.	§ 48. Службы Интернета.	ПР № 29. Информационные системы в Интернете		
71.	Служба FTP	§ 48. Службы Интернета.	ПР № 30. Работа с FTP-сервером		
72.	Электронная коммерция	§ 49. Электронная коммерция	ПР № 31. Электронная коммерция		
73.	Личное информационное пространство	§ 50. Личное информационное пространство	Тест № 34. Сеть Интернет		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.	
74.	Алгоритмы	§ 51. Алгоритмы	Тест № 35. Выполнение алгоритмов для исполнителя	Этапы решения задач на компьютере.	
75.	Оптимальные линейные программы	§ 52. Оптимальные линейные программы	Тест № 36. Построение программ для исполнителя	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).	
76.	Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами	§ 53. Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами	Тест № 37. Анализ алгоритмов		
77.	Введение в язык Python	§ 54. Введение в язык Python	ПР № 32. Знакомство со средой программирования	Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции. Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками. Двумерные массивы (матрицы).	

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				<p>Многомерные массивы.</p> <p>Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.</p> <p>Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.</p> <p>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.</p> <p>Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.</p>	
78.	Вычисления	§ 55. Вычисления	ПР № 33. Вычисления	<p>Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.</p> <p>Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.</p> <p>Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.</p> <p>Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.</p> <p>Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.</p> <p>Алгоритмы приближенного вычисления</p>	
79.	Операции с целыми числами	§ 55. Вычисления	Тест № 38. Операции с целыми числами		
80.	Случайные числа	§ 55. Вычисления	ПР № 34. Случайные числа		
81.	Ветвления	§ 56. Ветвления	ПР № 35. Ветвления Тест № 39. Ветвления		
82.	Сложные условия	§ 56. Ветвления	ПР № 36. Сложные условия Тест № 30. Сложные условия		
83.	Циклические алгоритмы	§ 57. Циклические алгоритмы.	Тест № 31. Циклические алгоритмы		
84.	Циклические алгоритмы	§ 57. Циклические алгоритмы.	ПР № 37. Циклические алгоритмы		
85.	Циклы по переменной	§ 58. Циклы по переменной	Тест № 32. Циклы по переменной		
86.	Циклы по переменной	§ 58. Циклы по переменной	ПР № 38. Циклы по переменной		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
87.	Процедуры	§ 59. Процедуры	ПР № 39. Процедуры	<p>длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы. Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования. Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы. Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование. Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. Понятие об объектно-ориентированном</p>	
88.	Процедуры	§ 59. Процедуры	ПР № 40. Процедуры-2		
89.	Функции.	§ 60. Функции	ПР № 41. Функции		
90.	Логические функции	§ 60. Функции	ПР № 42. Логические функции		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				программировании. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.	
91.	Рекурсия.	§ 61. Рекурсия	Тест № 33. Рекурсия	Рекурсивные алгоритмы, в частности:	
92.	Рекурсия.	§ 61. Рекурсия	ПР № 43. Рекурсия	нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	
93.	Контрольная работа		КР «Основы языка Python»		
94.	Массивы	§ 62. Массивы	ПР № 44. Заполнение массивов		
95.	Перебор элементов	§ 62. Массивы	ПР № 45. Перебор элементов Тест № 34. Массивы		
96.	Алгоритмы обработки массивов	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	Тест № 35. Алгоритмы обработки массивов		
97.	Линейный поиск в массиве	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	ПР № 46. Линейный поиск в массиве		
98.	Поиск максимального элемента в массиве	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	ПР № 47. Поиск максимального элемента в массиве		
99.	Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг)	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	ПР № 48. Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг)	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного	

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. Вставка и удаление элементов в массиве.	
100.	Отбор элементов массива по условию	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	ПР № 49. Отбор элементов массива по условию		
101.	Сортировка. Простые методы	§ 64. Сортировка	ПР № 50. Простые методы сортировки	Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки. Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	
102.	Сортировка слиянием	§ 64. Сортировка	ПР № 51. Сортировка слиянием		
103.	Быстрая сортировка	§ 64. Сортировка	ПР № 52. Быстрая сортировка		
104.	Двоичный поиск	§ 65. Двоичный поиск	ПР № 53. Двоичный поиск		
105.	Контрольная работа		КР «Массивы»		
106.	Символьные строки	§ 66. Символьные строки	ПР № 54. Символьные строки	Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.	
107.	Функции для работы со строками	§ 66. Символьные строки	ПР № 55. Функции для работы со строками Тест № 36. Символьные строки		
108.	Преобразование «строка-число»	§ 66. Символьные строки	ПР № 56. Преобразования «строка-число»		
109.	Строки в процедурах и функциях	§ 66. Символьные строки	ПР № 57. Строки в процедурах и функциях		
110.	Рекурсивный перебор	§ 66. Символьные строки	ПР № 58. Рекурсивный перебор		
111.	Сравнение и сортировка строк	§ 66. Символьные строки	ПР № 59. Сравнение и сортировка строк		



Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся	
112.	Контрольная работа		КР «Символьные строки»			
113.	Матрицы	§ 67. Матрицы	ПР № 60. Матрицы			
114.	Алгоритмы обработки матриц	§ 67. Матрицы	ПР № 61. Алгоритмы обработки матриц			
115.	Файловый ввод и вывод	§ 68. Работа с файлами	ПР № 62. Файловый ввод и вывод			
116.	Обработка массивов	§ 68. Работа с файлами	ПР № 63. Обработка массивов из файла			
117.	Обработка смешанных данных	§ 68. Работа с файлами	ПР № 64. Обработка смешанных данных из файла			
118.	Точность вычислений	§ 69. Точность вычислений	Тест № 37. Точность вычислений		Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт. Решение вычислительных задач из различных предметных областей. Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.	
119.	Решение уравнений. Метод перебора	§ 70. Решение уравнений	ПР № 65. Решение уравнений методом перебора			
120.	Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам	§ 70. Решение уравнений	ПР № 66. Решение уравнений методом деления отрезка пополам			
121.	Решение уравнений с табличных процессорах	§ 70. Решение уравнений	ПР № 67. Решение уравнений в табличных процессорах			
122.	Дискретизация	§ 71. Дискретизация	ПР № 68. Дискретизация			
123.	Оптимизация	§ 72. Оптимизация	ПР № 69. Оптимизация			
124.	Статистические расчёты	§ 73. Статистические расчёты	ПР № 70. Статистические расчёты			
125.	Обработка результатов эксперимента	§ 74. Обработка результатов эксперимента	ПР № 71. Обработка результатов эксперимента			
126.	Информационная	§ 75. Основные	Тест № 38.	Средства защиты информации в		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
	безопасность	понятия § 76. Вредоносные программы	Вредоносные программы	автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.	
127.	Защита от вредоносных программ	§ 77. Защита от вредоносных программ	ПР № 72. Антивирусная защита		
128.	Шифрование. Хэширование и пароли	§ 78. Шифрование. § 79. Хэширование и пароли	ПР № 73. Шифрование и хэширование		
129.	Современные алгоритмы шифрования	§ 80. Современные алгоритмы шифрования	ПР № 74. Современные алгоритмы шифрования		
130.	Стеганография	§ 81. Стеганография	ПР № 75. Стеганография		
131.	Безопасность в Интернете	§ 82. Безопасность в Интернете			
132-136	Резерв				

## 11 класс

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
1.	Количество информации. Формула Хартли	§ 1. Количество информации	Тест № 1. Количество информации	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. Математическое и компьютерное моделирование систем управления. Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ-архиваторов. Алгоритм LZW.	
2.	Информация и вероятность	§ 1. Количество информации	Тест № 2. Информация и вероятность		
3.	Передача данных	§ 2. Передача данных	Тест № 3. Передача данных		
4.	Помехоустойчивые коды	§ 2. Передача данных	СР № 1. Помехоустойчивые коды		
5.	Сжатие данных	§ 3. Сжатие данных	ПР № 1. Алгоритм		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
			RLE	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.	
6.	Алгоритм Хаффмана	§ 3. Сжатие данных	ПР № 2. Сравнение алгоритмов сжатия	Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.	
7.	Программы-архиваторы	§ 3. Сжатие данных	ПР № 3. Использование архиваторов	Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.	
8.	Сжатие данных с потерями	§ 3. Сжатие данных	ПР № 4. Сжатие данных с потерями Тест № 4. Сжатие данных	Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.	
9.	Системы	§ 4. Информация и управление	Тест № 5. Системы	Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.	
10.	Системы управления	§ 4. Информация и управление	ПР № 5. Системы управления	Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.	
11.	Информационное общество	§ 5. Информационное общество	Проект	Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования). Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и	

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				рекомендательные системы. Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.	
12.	Модели и моделирование	§ 6. Модели и моделирование	Тест № 6. Диаграммы	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). Построение математических моделей для решения практических задач. Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания. Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности. Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.	
13.	Имитационное моделирование	§ 6. Модели и моделирование	ПР № 6. Моделирование работы процессора		
14.	Игровые модели	§ 7. Игровые модели	СР № 2. Игровые модели		
15.	Модели мышления	§ 8. Модели мышления	ПР № 7. Искусственный интеллект		
16.	Этапы моделирования	§ 9. Этапы моделирования	ПР № 8. Математическое моделирование		
17.	Моделирование движения. Дискретизация	§ 10. Моделирование движения.	ПР № 9. Моделирование движения		
18.	Моделирование движения	§ 10. Моделирование движения.	Проект		
19.	Модели ограниченного и неограниченного роста.	§ 11. Математические модели в биологии	ПР № 10. Моделирование развития популяции		
20.	Моделирование эпидемии.	§ 11. Математические модели в биологии	ПР № 11. Модель эпидемии		
21.	Модель «хищник-жертва».	§ 11. Математические модели в биологии	ПР № 12. Модель «хищник-жертва»		
22.	Обратная связь. Саморегуляция.	§ 11. Математические модели в биологии	ПР № 13. Саморегуляция		
23.	Методы Монте-Карло	§ 12. Вероятностные модели	ПР № 14. Методы Монте-Карло		
24.	Системы массового	§ 12. Вероятностные	ПР № 15. Системы		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся	
	обслуживания	модели	массового обслуживания			
25.	Введение в базы данных	§ 13. Введение	Тест № 7. Базы данных	Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля. Формы. Отчеты. Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.		
26.	Многотабличные базы данных	§ 14. Многотабличные базы данных	Тест № 8. Многотабличные базы данных			
27.	Реляционная модель данных	§ 15. Реляционная модель данных	СР № 3. Нормализация			
28.	Таблицы	§ 16. Таблицы	ПР № 16. Создание базы данных			
29.	Запросы	§ 17. Запросы	ПР № 17. Запросы			
30.	Язык структурированных запросов (SQL)	§ 17. Запросы	ПР № 18. Язык SQL			
31.	Формы для ввода данных	§ 18. Формы	ПР № 19. Формы для ввода данных			
32.	Кнопочные формы	§ 18. Формы	ПР № 20. Кнопочные формы			
33.	Отчёты	§ 19. Отчёты	ПР № 21. Отчёты			
34.	Нереляционные базы данных	§ 20. Нереляционные базы данных	ПР № 22. Нереляционные БД			
35.	Экспертные системы	§ 21. Экспертные системы	ПР № 23. Экспертная система			
36.	Веб-сайты и веб-страницы	§ 22. Веб-сайты и веб-страницы	Тест № 9. Веб-сайты		Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы. Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). Динамический HTML. Размещение веб-сайтов. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.	
37.	Текстовые веб-страницы	§ 23. Текстовые веб-страницы				
38.	Текстовые веб-страницы	§ 23. Текстовые веб-страницы	ПР № 24. Текстовая веб-страница			
39.	Оформление веб-страниц	§ 24. Оформление веб-страниц	ПР № 25. Оформление страницы			
40.	Оформление веб-страниц	§ 24. Оформление веб-страниц	ПР № 26. Оформление страницы Тест № 10. Каскадные таблицы стилей			

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
41.	Рисунки на веб-страницах	§ 25. Рисунки, звук, видео	ПР № 27. Вставка рисунков		
42.	Звук и видео на веб-страницах	§ 25. Рисунки, звук, видео	ПР № 28. Вставка звука и видео		
43.	Таблицы	§ 26. Таблицы			
44.	Использование таблиц	§ 26. Таблицы	ПР № 29. Таблицы		
45.	Блоки	§ 27. Блоки			
46.	Блочная вёрстка	§ 27. Блоки	ПР № 30. Блоки		
47.	XML и XHTML	§ 28. XML и XHTML	ПР № 31. XML		
48.	Динамический HTML	§ 29. Динамический HTML			
49.	Язык Javascript	§ 29. Динамический HTML	ПР № 32. Динамический HTML		
50.	Размещение веб-сайтов	§ 30. Размещение веб-сайтов	ПР № 33. Услуги хостинга		
51.	Уточнение понятия алгоритма	§ 31. Уточнение понятия алгоритма	ПР № 34. Машина Тьюринга	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга. Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость. Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики). Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort). Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата	
52.	Машина Поста	§ 31. Уточнение понятия алгоритма	ПР № 35. Машина Поста		
53.	Нормальные алгорифмы Маркова	§ 31. Уточнение понятия алгоритма	ПР № 36. Нормальные алгорифмы Маркова		
54.	Алгоритмически неразрешимые задачи	§ 32. Алгоритмически неразрешимые задачи	ПР № 37. Вычислимые функции		
55.	Сложность вычислений	§ 33. Сложность вычислений	Тест № 11. Сложность вычислений		
56.	Доказательство правильности программ	§ 34. Доказательство правильности программ	ПР № 38. Инвариант цикла		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
				алгоритма без его полного пошагового выполнения. Доказательство правильности программ.	
57.	Решето Эратосфена	§ 35. Целочисленные алгоритмы	ПР № 39. Решето Эратосфена		
58.	«Длинные» числа	§ 35. Целочисленные алгоритмы	ПР № 40. «Длинные» числа.		
59.	Структуры	§ 36. Структуры	ПР № 41. Структуры		
60.	Файловые операции	§ 36. Структуры	Проект		
61.	Словари	§ 37. Словари	ПР № 42. Словари		
62.	Алфавитно-частотный словарь	§ 37. Словари	ПР № 43. Алфавитно-частотный словарь		
63.	Стек, очередь, дек	§ 38. Стек, очередь, дек			
64.	Стек. Вычисление арифметических выражений	§ 38. Стек, очередь, дек	ПР № 44. Вычисление арифметических выражений		
65.	Скобочные выражения	§ 38. Стек, очередь, дек	ПР № 45. Скобочные выражения		
66.	Очереди	§ 38. Стек, очередь, дек	ПР № 46. Очереди		
67.	Заливка области	§ 38. Стек, очередь, дек	ПР № 47. Заливка области		
68.	Деревья	§ 39. Деревья	Тест № 12. Деревья		
69.	Обход дерева	§ 39. Деревья	ПР № 48. Обход дерева		
70.	Вычисление арифметических выражений.	§ 39. Деревья	ПР № 49. Вычисление арифметических выражений.		
71.	Хранение двоичного дерева в массиве.	§ 39. Деревья	ПР № 50. Хранение двоичного дерева в массиве.		
72.	Графы	§ 40. Графы	Тест № 13. Графы		
73.	Задача Прима-Крускала	§ 40. Графы	ПР № 51. Задача Прима-Крускала		
74.	Алгоритм Дейкстры	§ 40. Графы	ПР № 52. Алгоритм Дейкстры		
75.	Алгоритм Флойда-Уоршелла	§ 40. Графы	ПР № 53. Алгоритм Флойда-Уоршелла		

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
76.	Использование графов	§ 40. Графы	Проект		
77.	Динамическое программирование	§ 41. Динамическое программирование	ПР № 54. Числа Фибоначчи.		
78.	Задачи оптимизации	§ 41. Динамическое программирование	ПР № 55. Задача о куче		
79.	Количество решений	§ 41. Динамическое программирование	Тест № 14. Динамическое программирование		
80.	Количество решений	§ 41. Динамическое программирование	ПР № 56. Количество программ		
81.	Количество решений	§ 41. Динамическое программирование	ПР № 57. Размен монет		
82.	Введение в объектно-ориентированное программирование	§ 42. Введение			
83.	Создание объектов в программе	§ 43. Создание объектов в программе	ПР № 58. Движение по дороге		
84.	Скрытие внутреннего устройства	§ 44. Скрытие внутреннего устройства	ПР № 59. Скрытие внутреннего устройства		
85.	Иерархия классов	§ 45. Иерархия классов			
86.	Классы логических элементов	§ 45. Иерархия классов	ПР № 60. Классы логических элементов		
87.	Программы с графическим интерфейсом	§ 46. Программы с графическим интерфейсом			
88.	Графический интерфейс: основы	§ 47. Графический интерфейс: основы	ПР № 61. Работа с формой		
89.	Использование компонентов (виджетов)	§ 48. Использование компонентов (виджетов)	ПР № 62. Просмотр рисунков		
90.	Ввод данных	§ 48. Использование компонентов (виджетов)	ПР № 63. Ввод данных		
91.	Совершенствование компонентов	§ 49. Совершенствование компонентов	ПР № 64. Совершенствование компонентов		



Номер урока	Тема урока	Параграф учебника (номер, название)	Практические работы (номер, название)	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
92.	Модель и представление	§ 50. Модель и представление		Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.	
93.	Вычисление арифметических выражений	§ 50. Модель и представление	ПР № 65. Калькулятор		
94.	Ввод изображений	§ 51. Ввод изображений			
95.	Коррекция изображений	§ 52. Коррекция изображений	ПР № 66. Коррекция изображений Тест № 15. Кодирование изображений		
96.	Работа с областями	§ 53. Работа с областями	ПР № 67. Работа с областями		
97.	Многослойные изображения	§ 54. Многослойные изображения	ПР № 68. Многослойные изображения		
98.	Каналы	§ 55. Каналы	ПР № 69. Каналы		
99.	Иллюстрации для веб-сайтов	§ 56. Иллюстрации для веб-сайтов	ПР № 70. Иллюстрации для веб-сайтов		
100.	Анимация	§ 57. Анимация	ПР № 71. Анимация		
101.	Векторная графика	§ 58. Векторная графика	ПР № 72. Векторная графика		
102.	Кривые	§ 58. Векторная графика	ПР № 73. Кривые в GIMP`		
103.	Введение в 3D-моделирование	§ 59. Введение	ПР № 74. Введение в 3D-моделирование	Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).	
104.	Работа с объектами	§ 60. Работа с объектами	ПР № 75. Работа с объектами		
105.	Сеточные модели	§ 61. Сеточные модели			
106.	Сеточные модели	§ 61. Сеточные модели	ПР № 76. Сеточные модели		
107.	Модификаторы	§ 62. Модификаторы	ПР № 77. Модификаторы		
108.	Кривые	§ 63. Кривые	ПР № 78. Кривые		
109.	Материалы и текстуры	§ 64. Материалы и текстуры			

<b>Номер урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Параграф учебника (номер, название)</b>	<b>Практические работы (номер, название)</b>	<b>Содержательные единицы (из Стандарта)</b>	<b>Виды деятельности обучающихся</b>
110.	UV-развёртка	§ 64. Материалы и текстуры	ПР № 79. Материалы и текстуры		
111.	Рендеринг	§ 65. Рендеринг	ПР № 80. Рендеринг		
112.	Анимация	§ 66. Анимация	ПР № 81. Анимация		
113.	Язык VRML	§ 67. Язык VRML	ПР № 82. Язык VRML		
114-136	Резерв			:	